

2017

Kuhmon kaupungin uusiutuvan energian kuntakatselmus

Työ- ja Elinkeinoministeriön tukema

Dnro 5577/31/2017

Tapio Härkönen ja Åke Jåfs

Muutoksen Tuulet Oy

2017-11-22

ESIPUHE

Tässä Kuhmon kaupungin Uusiutuvan energian kuntakatselmuksessa kartoitetaan katselmusalueen energiantuotannon ja -kulutuksen nykytila, sekä laaditaan sähkön- ja lämmöntuotannon sekä -kulutuksen energiataseet. Katselmuksessa käsitellään myös alueen rakennuskannan lämmitys.

Energiataseiden lisäksi arvioidaan tarkasteltavan alueen uusiutuvat energiavarat sekä niiden hyödyntämismahdollisuudet. Tarkastelun tuloksena esitetään arviot taloudellisesti kannattavista toimenpiteistä, joilla voidaan lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja käyttöä sekä vähentää hiilidioksidipäästöjä. Toimenpiteitä esitetään sekä julkisen sektorin että yksityisiin kohteisiin. Katselmoitava alue on Kuhmon kaupunki kokonaisuudessaan.

Uusiutuvan energian kuntakatselmuksen ovat rahoittaneet Työ- ja elinkeinoministeriö (60 %) ja Kuhmon kaupunki (40 %). Kuhmon kaupungin yhteyshenkilönä on toiminut tekninen johtaja Jari Juntunen. Projektin valvojana on toiminut ins. MBA Tapio Härkönen (todistusnumero kk 119). Katselmuksen ovat suorittaneet DI Åke Jåfs (todistusnumero kk 129) ja ins. MBA Tapio Härkönen

Varsinaisen Kuntakatselmuksen lisäksi tässä raportissa on tilaajan toivomuksesta käsitelty Kuhmon kaupungin kaukolämpöverkon energiatehokkuutta ja sen parantamista. Lisäksi on käsitelty jätteiden keräystä ja niiden hyötykäyttömahdollisuuksia.

SISÄLTÖ

1.YHTEENVETO	6
1.1 Katselmuskunta.....	6
1.2 Uusiutuvan energiankäytön lisäämismahdollisuudet	9
2. KOHTIEN PERUSTIEDOT	10
2.1 Yleistietoa Kuhmosta.....	10
2.2 Elinkeinot ja teollisuus	11
2.2.1 Kuhmon elinkeinorakenne 2014:.....	11
2.2.3 Teollisuus	12
2.2.4 Suot ja turvetuotanto	12
2.3 Metsämaat.....	13
2.4 Kaupungin omistussuhteet energiayhtiöissä	14
2.5 Energiansäästösopimukset ja muut energiankäytön tehostamistoimet.....	14
2.6. Rakennuskanta.....	15
3. ENERGIANTUOTANNON JA KÄYTÖN NYKYTILA.....	16
3.1 Lähtötiedot.....	16
3.2 Sähköntuotanto ja -kulutus.....	16
3.2.1. Sähkön erillistuotanto	17
3.2.2 Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto	17
3.2.3 Sähkönkulutus.....	17
3.2.4 Energiataseet	18
3.3 Kaukolämmön tuotanto.....	19
3.3.2 Teollisuuden erillislämmöntuotanto	19
3.3.3 Lämpörittäjäyhteisöt	19
3.4.1 Kuhmon kaupungin koko rakennuskanta	20
3.4.1 Kuhmon kaupungin omistamat kiinteistöt	21
3.5 Kokonaisenergiatase	25
4. UUSIUTUVAT ENERGIANLÄHTEET	26
4.1. Puupolttoaineet.....	26
4.2 Peltobiomassat.....	27
4.2.1 Peltobiomassojen tuotanto	28
4.2.2 Peltobiomassojen käyttö	28

4.2.3 Kuhmon peltobiomassojen potentiaalit.....	28
4.3. Biokaasu	29
4.4 Jätepolttoaineet	31
4.4.1 Jätelaki ja asetukset.....	31
4.4.2. Biojätteet.....	32
4.4.3 Jätteiden energiakäyttö	32
4.4.4 Puhdistamolietteet	32
4.4.5 Vanhat kaatopaikat	32
4.5 Tuulivoima.....	32
4.6 Aurinkovoima	34
4.6.1 Aurinkoenergian hyödyntäminen on kannattavaa.....	35
4.6.2 Aurinkoenergian käyttökohteet.....	36
4.7. Vesivoima	37
4.8 Lämpöpumput	37
4.8.1 Ilmalämpöpumput.....	37
4.8.2 Maa- ja kalliolämpöpumput.....	37
4.9 Lämpöpumpuilla tuotettavan energian potentiaali	38
4.9.1 Geoenergialle sopivimmat alueet Kainuussa	39
4.9.2 Yhteenveto	40
4.9.3 Polttoaineiden käyttö suhteessa potentiaaleihin	41
5. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	42
5.1 Kaukolämpöverkko.....	44
5.1.1 Kaukolämpöverkon tehokkuuden parantaminen.....	44
5.1.2 Kaukolämmön tuotto, verkostohäviöt ja kuluttajat	44
5.1.3 Kaukolämpöverkon paine-ero	45
5.1.4 Eräs tapa arvioida kuinka paljon mittaushäviöitä sisältyy verkostohäviöihin.	45
5.1.5 Kaukolämpöverkoston vuodot?	45
5.2 Kaukolämpöverkon korjaukset yhteensä	46
5.3 Kaupungin omistamat kiinteistöt	46
5.4 Muiden omistuksessa olevat kohteet	47
5.5 Yhteistyössä toteutettavat kohteet.....	47
6.1 Mitä Kuhmon metsille pitäisi tehdä?	48
6.2.1 Puurakentamisen lisääminen	48

6.2.2 Korjausrakentaminen	50
6.2.3 Katastrofi pakettien rakentaminen	51
6.2.4 Bioprosessit, biotuotteet: -muovit, -polttoaineet, - öljyt, - hiilet	51
6.2.5 Biohiili, Torrefaction	52
6.2.6 KUNTA-ALAN ENERGIA TEHOKKUUSSOPIMUS 2017–2025	54
7 SEURANTA	57
8 LÄHDELUETTELO	57
Liitteet.....	57

TERMIT JA LYHENTEET

Seuraavassa esitetään tässä raportissa käytetyt termit ja lyhenteet määritelmineen

Aluelämpö	On Rajoitetun alueen keskitetty lämmitys ilman sähkön ja lämmön yhteistuotantoa.
CHP- laitos	Energiantuotantolaitos, joka tuottaa sekä sähköä ja lämpöä; yhdistetty sähkön ja lämmön yhteistuotanto.
Energialähde	Aine tai ilmiö, josta voidaan saada energiaa suoraan, muuttamalla tai siirtämällä.
Energiatase	Erittely on tiettyyn järjestelmään tulevista ja sieltä lähtevistä energiavirroista.
Kaukolämpö	Kaukolämmityksellä tarkoitetaan keskitettyä lämmön tuotantoa ja – jakelua. Lämmitysvesi toimitetaan jakeluverkon välityksellä kuluttajalle kiinteistön lämmittämiseen.
Lämpökeskus	Energiantuotantolaitos, joka tuottaa yksistään lämpöenergiaa.
Lämpöyrittäjä	Lämpöyrittäjä vastaa polttoaineen hankinnasta sekä lämpökeskuksen toiminnasta halutussa laajuudessa ja saa korvauksen asiakkaalle myydyin energiamäärän mukaan.
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
Uusiutuva energialähde	Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan tässä ohjeessa puu, peltobiomassa- ja jäteperäisiä polttoaineita, aurinkoenergiaa, tuuli ja vesivoimalla tuotettua sähköä sekä lämpöpumpuilla tuotettua lämpöä.
Uusiutumaton energialähde	Uusiutumattomilla energialähteillä tarkoitetaan tässä ohjeessa fossiilisia polttoaineita (öljy, hiili, maakaasu) sekä turvetta (hitaasti uusiutuva polttoaine)
Voimalaitos	Energiantuotantolaitos, joka tuottaa sähköenergiaa.



Kuva 1. Kuhmon kaupunkia

1.YHTEENVETO

1.1 Katselmuskunta

KANTOLAN PUUTUOTEKLUSTERI. Puutuoteteollisuuden ja Kantolan alueen systemaattinen kehittäminen ovat Kuhmon kaupungin pitkäaikaisia tavoitteita. Kantolan alueen liikevaihto on tällä hetkellä noin 100 miljoonaa euroa.

Yritystoiminta on suuntautunut palvelemaan hyvin monipuolisesti rakentamisen tarpeita. Tuotteet ovat: sahatavara, CLT-levyt, taso- ja tilaelementit, hirsitalot, höylätavara, puiset elementit, ikkunat, puurakentamisen suunnittelupalvelut ja erilaiset rakenteet.

Kantolan alueen yrityksillä on lisäksi erittäin suuri merkitys Kuhmon energiantuotannossa. Kantolassa syntyvistä sivutuotteista tuotetaan sähkö- ja lämpöenergiaa sekä valmistetaan pellettejä, brikettejä ja kuiviketta. Lisäksi alueelta viedään sivutuotetta polttohakkeena hyödynnettäväksi.

Vuonna 2016 sivutuotteiden sisältämä energiamäärä oli 445 GWh, josta alueen yritysten yhteinen sähkö- ja lämpöenergian käyttö tuotantolaitoksilla oli 177 GWh. Vastaavana aikana alueella tuotettiin sähkö- ja lämpöenergiaa sekä pellettiä 249 GWh.

Vuoden 2016 kokonaisenergian kulutuksesta 143 GWh oli kaukolämpöä ja 23 GWh sähköä. Keskeisenä energiatoimintojen järjestelijänä alueella toimii Kuhmon Lämpö Oy, jonka omistavat Kuhmon kaupunki 52% ja teollisuuslaitokset 48%. Kuhmon lämpö toimittaa myös kaukolämmön Kuhmon kaupungille.

Kuhmon naapurikunnat ovat Hyrynsalmi, Lieksa, Nurmes, Ristijärvi, Sotkamo ja Suomussalmi. Kuhmosta tuli kaupunki vuoden 1986 alussa. Kuhmo on Suomen erämaisimpia kaupunkeja.

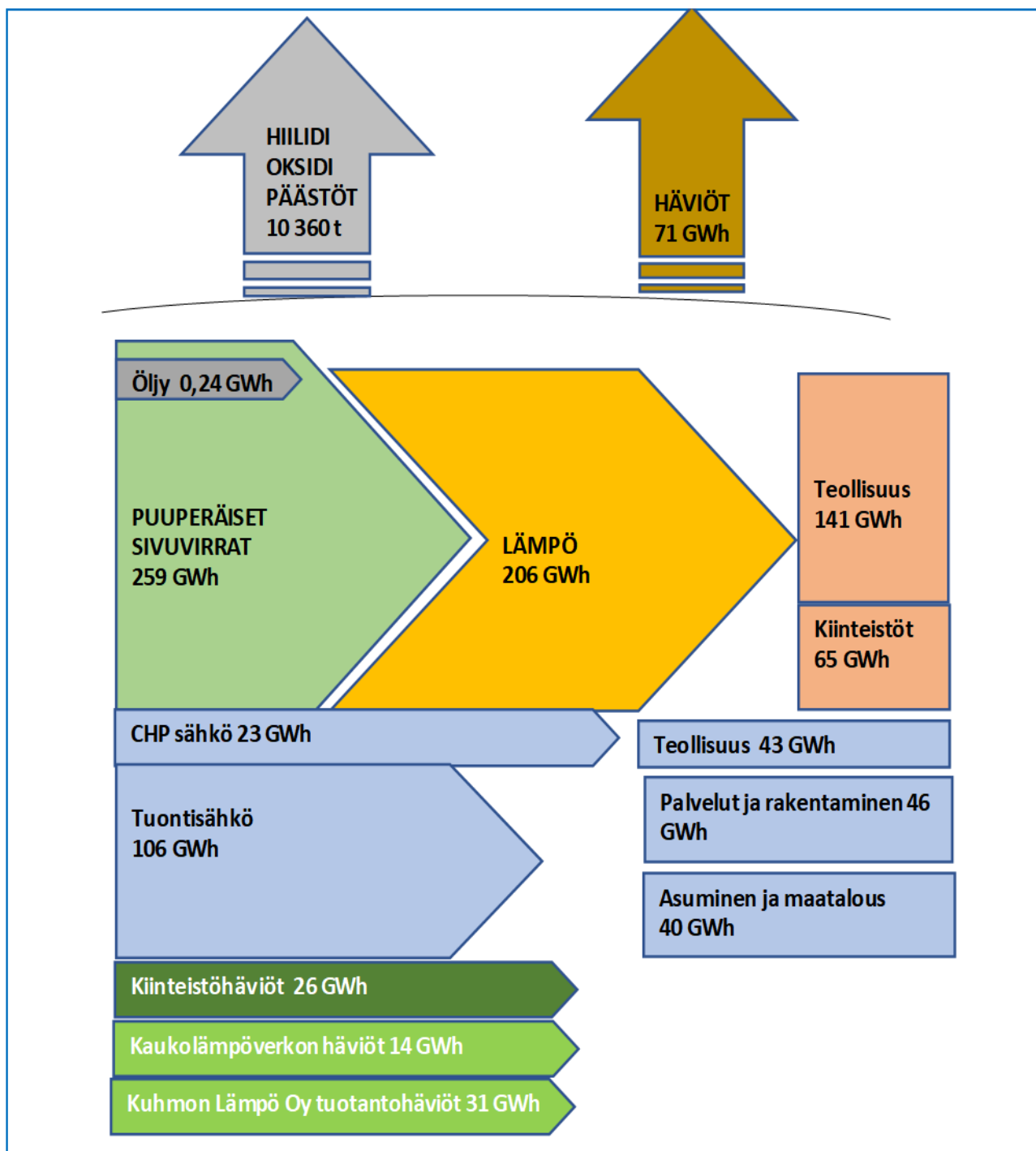


Kuva 2. Kantolan teollisuuspuisto Kuhmossa

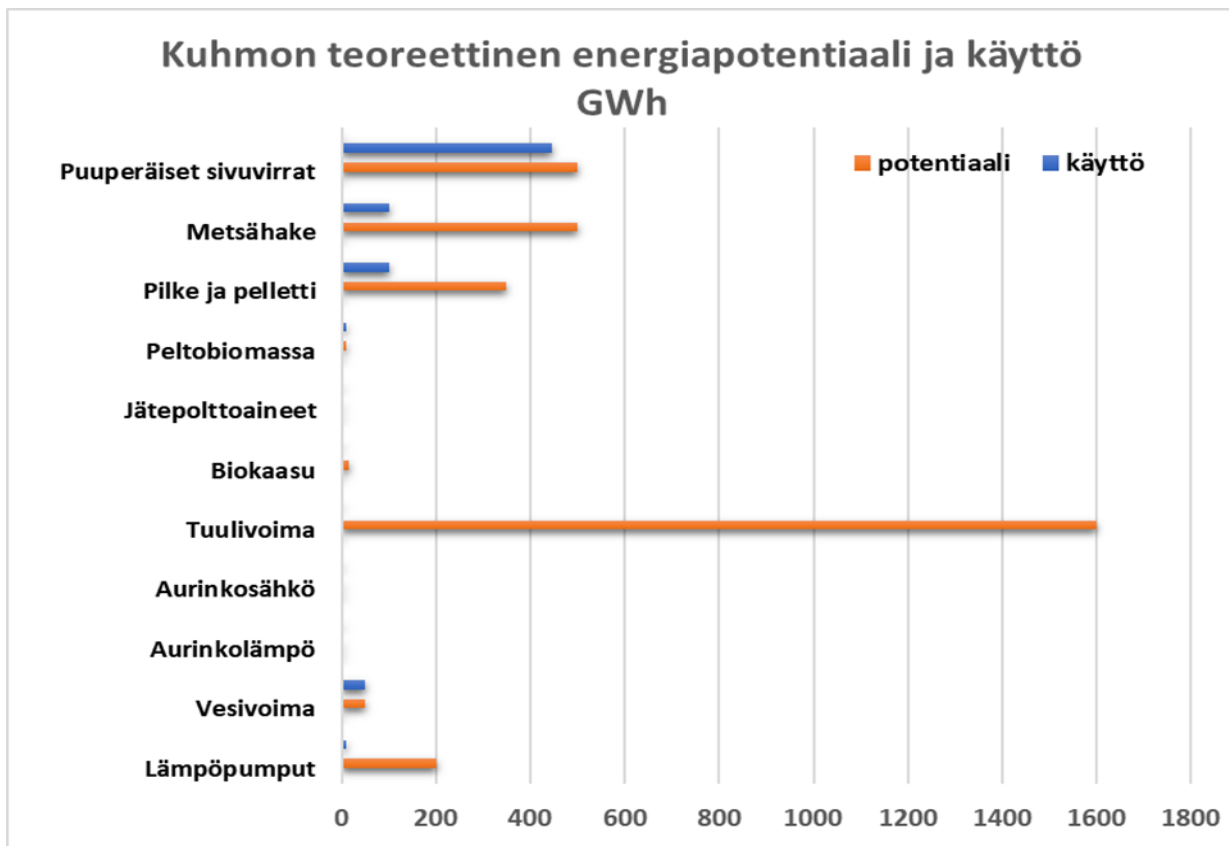


Kuva 3. Kuhmon Lämpö Oy, johon parasta aikaa tehdään savukaasujen lämmöntalteenottojärjestelmää. Talteen otetulla lämmöllä kuivataan tehtaiden sivuvirtoja.

Kuva 4. Kuhmon kaupungin energiatase 2016



Kokonaisenergiataseessa häviöt koostuvat Kuhmon Lämpö Oy:n tuotannosta 31 GWh, kiinteistöjen häviöt 26 GWh ja kaukolämpöverkon häviöt 14 GWh yhteensä 71 GWh.



Kuva 5. Kuhmon teoreettinen energiapotentiaali ja käyttö

1.2 Uusiutuvan energiankäytön lisäämismahdollisuudet

Kuhmon kaupungin merkittävimmät uusiutuvan energian varannot ovat metsäbiomassoissa. Biomassoista merkittävin on Kuhmon metsistä saatavat puuperäiset tuotteiden raaka-aineet. Metsät sekä Kuhmossa ja koko Kainuussa kasvavat vuodessa enemmän kuin mitä niiden käyttö on. Kainuun metsäkeskuksen mukaan Kainuun metsien hakkuita pystyisi lisäämään nykyisiin hakkuihin verrattuna jopa 50%. Tämä mahdollistaa puuteollisuudelle edelleen hyvät kasvumahdollisuudet.

Puuteollisuuden sivuvirrat, joita puuteollisuus tuottaa ovat merkittävä raaka-aine monenlaisille jalostetuille energiatuotteille aina liikennepolttoaineiksi saakka, jolloin myös raaka-aineidenkin arvo nousee. Pitkät puutuotteiden jalostusketjut synnyttävät merkittävästi enemmän työpaikkoja, kuin esimerkiksi puun polttaminen.

Metsähake, peltobiomassat ja biokaasu on esitetty varantojen energiasisältö. Energiateollisuuden laskelmien mukaan Oulujoen alueella on useita koskia, joihin voitaisiin rakentaa vesivoimaa, mutta koskien suojelulaki estää uuden rakentamisen. Kunnassa syntyy vähän jätteitä ja niiden energiasisältö on suhteellisen pieni sekä hyödyntämismahdollisuudet vielä huonot. Aurinkosähkön ja -lämmön sekä lämpöpumppujen osalta on arvioitu hyödyntämismahdollisuuksia kiinteistöissä ja kesämökeissä.

Teknologian kehittyminen on tuonut mukanaan energiantuotantoratkaisuja, jotka tuottavat lähes ehtymättömistä energialähteistä, kuten maasta, kallioista, auringosta ja tuulesta, kannattavasti sekä sähköä että lämpöä asuinrakennuksiin ja mihin tahansa rakennuksiin ja teollisuuteen.

Kuhmon alueella ja koko Kainuussa on tehty tutkimuksia sopivista tuulivoimapuistojen paikoista ja tarkoitus on lisätä tuulivoiman rakentamista merkittävästi tulevaisuudessa.

Kuhmossa on merkittävä puutuoteteollisuuskeskittymä Kantolan teollisuusalue, jossa toimii toistakymmentä teollisuusyritystä, jotka kaikki käyttävät raaka-aineenaan puuperäistä raaka-ainetta, joka pääsääntöisesti saadaan Kuhmon ja lähikuntien metsistä.

Teollisuusalueella syntyneet puuperäiset sivuvirrat 445 GWh kerätään, teollisuusalueen yhteydessä toimivaan Kuhmon Lämpö Oy:n, joka tekee niistä CHP-energiaa: lämpöä ja sähköä.

Sähkö ja osa lämmöstä myydään suoraan teollisuusalueelle. Samoin Kuhmon kaupungin kaukolämpö tulee Kuhmon Lämpö Oy:ltä. Sivuvirtoja jää vielä myytäväksi Kuhmon ulkopuolelle.

2. KOHTEEN PERUSTIEDOT

2.1 Yleistietoa Kuhmosta

Tässä kappaleessa esitetään perustietoja, jotka ovat oleellisia uusiutuvan energianvarantojen ja käyttömahdollisuuksien arvioimisen kannalta. Kuhmon kaupunki sijaitsee Kainuun maakunnan kaakkoisosassa. Kaupungissa asuu 8 626 ihmistä ja sen pinta-ala on 5 456,78 km², josta 650,47 km² on vesistöjä. Väestötiheys on 1,79 asukasta/km². Kuhmon naapurikunnat ovat Hyrynsalmi,

Lieksa, Nurmes, Ristijärvi, Sotkamo ja Suomussalmi. Kuhmosta tuli kaupunki vuoden 1986 alussa. Kuhmo on Suomen erämaisimpiä kaupunkeja.



Kuva 6. Kuhmon sijainti Kainuun maakunnassa

2.2 Elinkeinot ja teollisuus

2.2.1 Kuhmon elinkeinorakenne 2014:

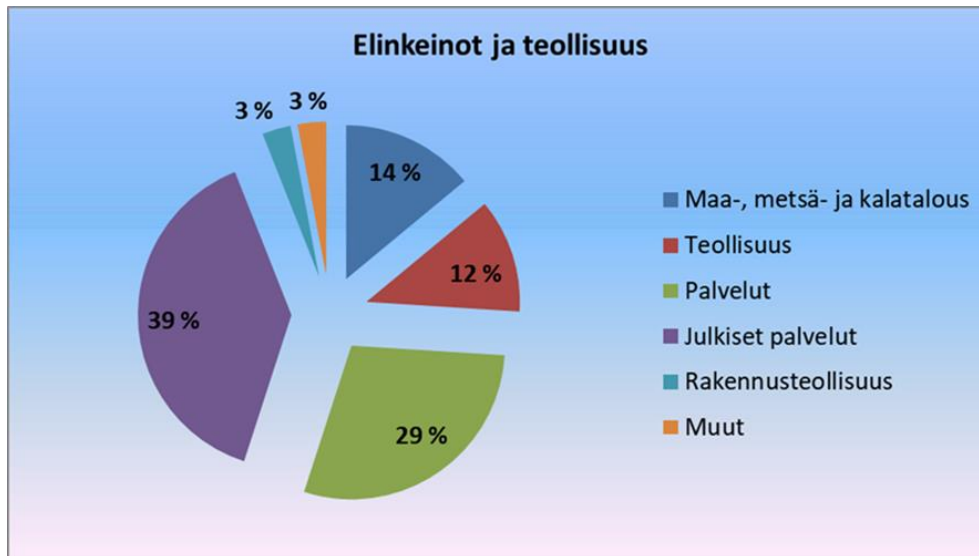
Alkutuotanto: 14 %

Teollisuus: 12 %

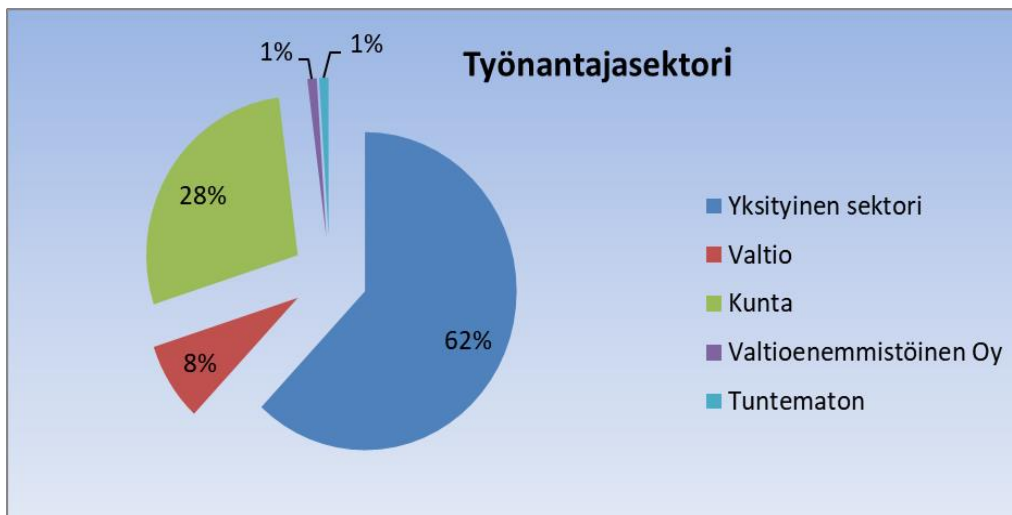
Palvelut: 68 %

Tuntematon: 3 %

Maa- ja metsätalouden osuus on siten 14 %, palvelujen osuus 68 % ja teollisuuden runsaat 12 % alueen työpaikoista. Matkailu on kasvanut ja on myös tärkeä elinkeino. Yksityinen sektori on suurin työntantaja.



Kuva 7 Elinkeinot ja teollisuus



Kuva 8 Kuhmon työnantajasektorit

2.2.3 Teollisuus



Kuva 9 Kantolan teollisuusalueen lopputuotteita

Kantolan teollisuusalueella Kuhmossa on kaupungin omistama puutuoteteollisuuden keskus Woodpolis, joka on Kuhmon kaupungin omistama puurakentamisen kehittämis- ja opetuskeskittymä.

Kantolan alueen yritystoiminta on suuntautunut palvelemaan rakentamisen tarpeita, ja se tuottaa muun muassa saha- ja höylätavaraa, CLT-levyjä, puuelementtejä ja hirsitaloja.

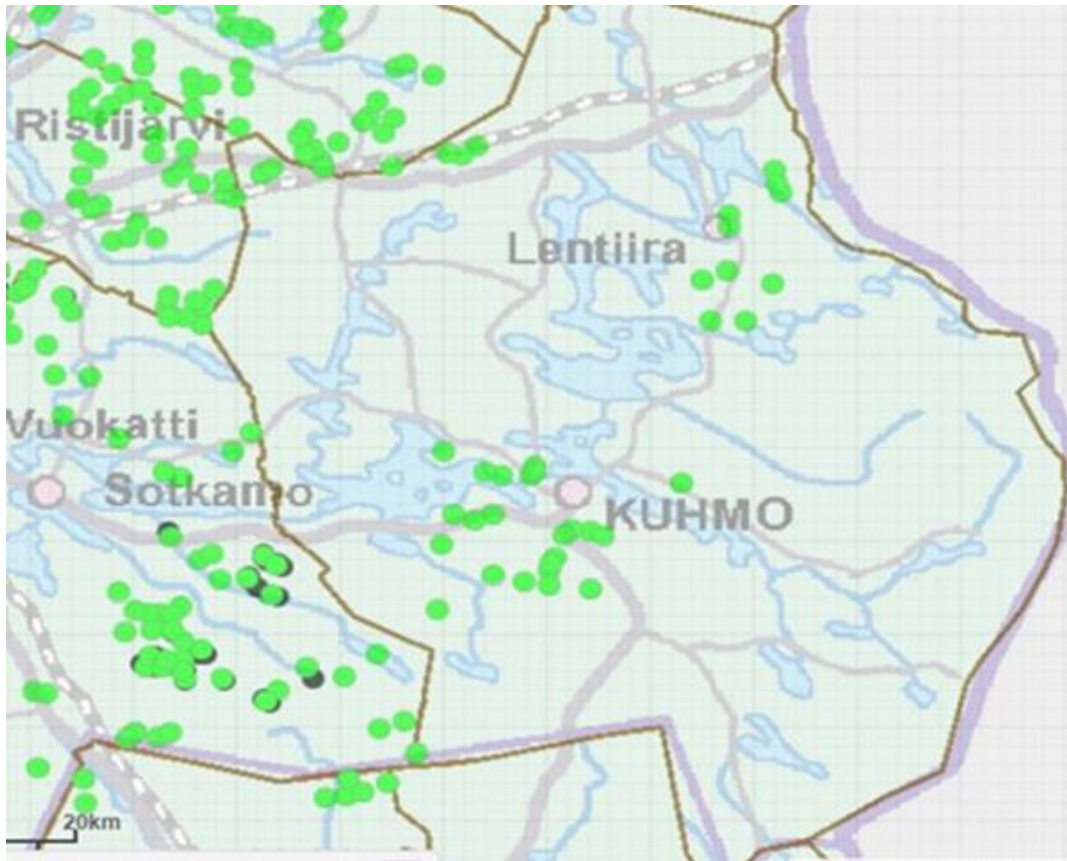
Alueen yrityksillä on lisäksi merkitystä energiantuotannossa, kun sivutuotteina saadaan sähkö- ja lämpöenergiaa sekä jalostetaan pellettejä, brikettejä, kuiviketta ja polttohaketta. Kantolan teollisuusalueen liikevaihto on noin 100 milj. €. Kantolassa on vahva vientiosaaminen. Kantola on myös energiasampo: alue tuottaa 80 GWh enemmän energiaa kuin kuluttaa.

2.2.4 Suot ja turvetuotanto



Kuva 10.

Geologian tutkimuskeskus GTK on tutkinut pääsääntöisesti Suomen suoalueet. Oheisella kartalla näkyvät vihreät pisteet, kuvassa 8. kuvaavat suon sijaintipaikkaa. Kartta löytyy netistä osoitteesta: http://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/index.html . Kun valitsee haluamansa suon ja painaa kursorilla, avautuu taulukko, jossa on kaikki tiedot ko. suosta.



Kuva 11. Kainuun suoalueet

2.3 Metsämaat

Kainuun metsäohjelma 2016–2020 on tehty Kainuun maakunnan alueelle joka käsittää vuoden 2016 alusta Hyrynsalmen, Kajaanin, Kuhmon, Paltamon, Puolangan, Ristijärven, Sotkamon ja Suomussalmen kunnat Vaalan erkaantuessa Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Ohjelman on koostanut Suomen metsäkeskus. Sen toteutuminen edellyttää kaikkien maakunnan toimijoiden sitoutumista. Ohjelman laatimista on ohjannut Kainuun metsäneuvosto. Ohjelman tavoitteita ja toimenpiteitä on haettu avoimella kyselyllä, työpaja- ja työryhmätyöskentelyllä sekä analysoimalla maakunnan metsä- ja biotalouden avaintietoja.

Kainuun metsien kasvu ja puumäärä ovat suuremmat kuin koskaan aikaisemmin. Puuston vuotuinen kasvu on 6,9 miljoonaa kuutiometriä ja puuston poistuma 60 prosenttia kasvusta. Ainespuun kestävä hakkuusuunnite vuosille 2016– 2020 on 4,4 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Lisäksi ainespuukokoista energiapuuta on 0,33 miljoonaa kuutiometriä.

Kainuussa hakattiin vuosina 2011–2014 ainespuuta keskimäärin 2,9 milj.m³/v, joten kestävä hakkuusuunnite ylittää 1,8 miljoonalla kuutiometrillä viime vuosien hakkuumäärän. Kainuussa on siten mahdollisuus lisätä hakkuita uusiutuvana raaka-aineena kestävästi peräti 49 prosenttia.

Hakkuumahdollisuusarvio tuo esille metsien tulevaisuuden mahdollisuuksista Kainuun kehittämisen tavoitteille ja toimenpiteille. Keskeinen tavoite on saada lisää teollisia investointeja Kainuuseen ja sitä kautta saada puu jalostettua maakunnassa.

Jalostaminen omassa maakunnassa tuo viisinkertaisen aluetalousvaikutuksen sekä tuhat uutta työpaikkaa. Mikäli teolliset investoinnit eivät toteudu tavoitellusti, on kuitenkin tärkeää saada Kainuun talousmetsien kestävä hakkuusuunnite toteutettua toimittamalla raaka-aine lähialueiden jalostuslaitoksiin. Tavoite vaatii toimenpiteitä puun liikkeelle saamiseksi ja sitä kautta metsänhoidon tason parantamiseksi erityisesti yksityisten metsänomistajien kanssa. Metsätalouden ohella on tarve myös kehittää metsien monipuolista hyödyntämistä ja panostaa luonto- ja ympäristöasioiden edistämiseen. (Lähde: Kainuun metsäohjelma 2016–2020, Tiivistelmä)

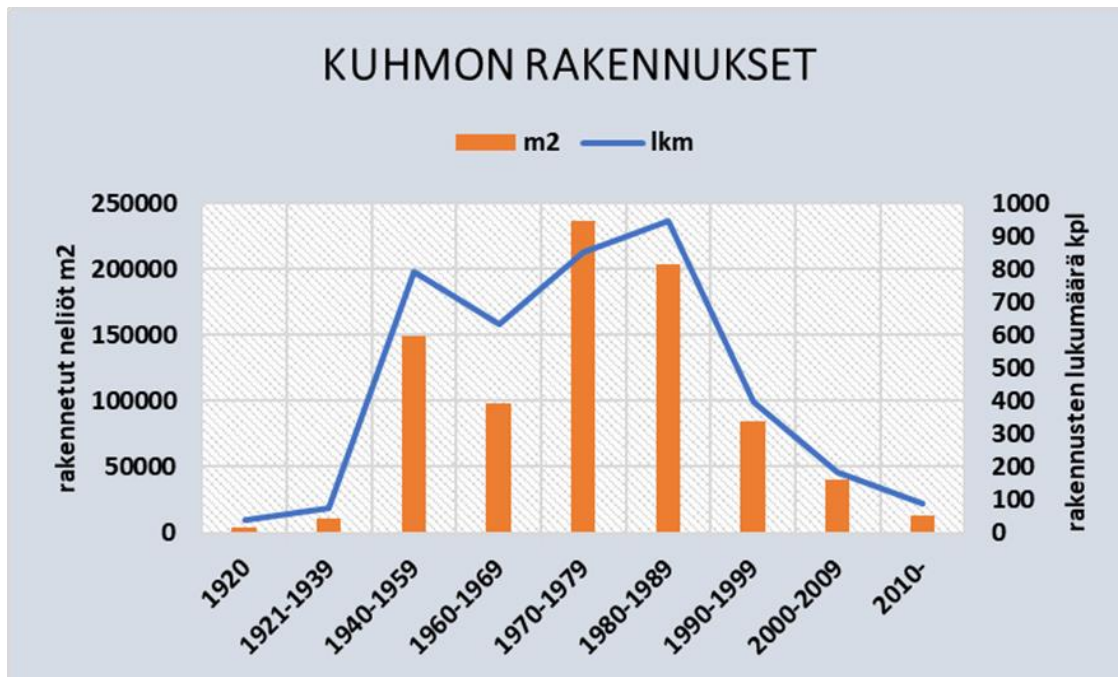
2.4 Kaupungin omistusosuus energiayhtiöissä

Kaupunki omistaa 51 % Kuhmon Energia Oy:n osakkeista ja Kuhmo Oy omistaa 49 %. Energiayhtiö tuottaa kaukolämpöä ja sähköä.

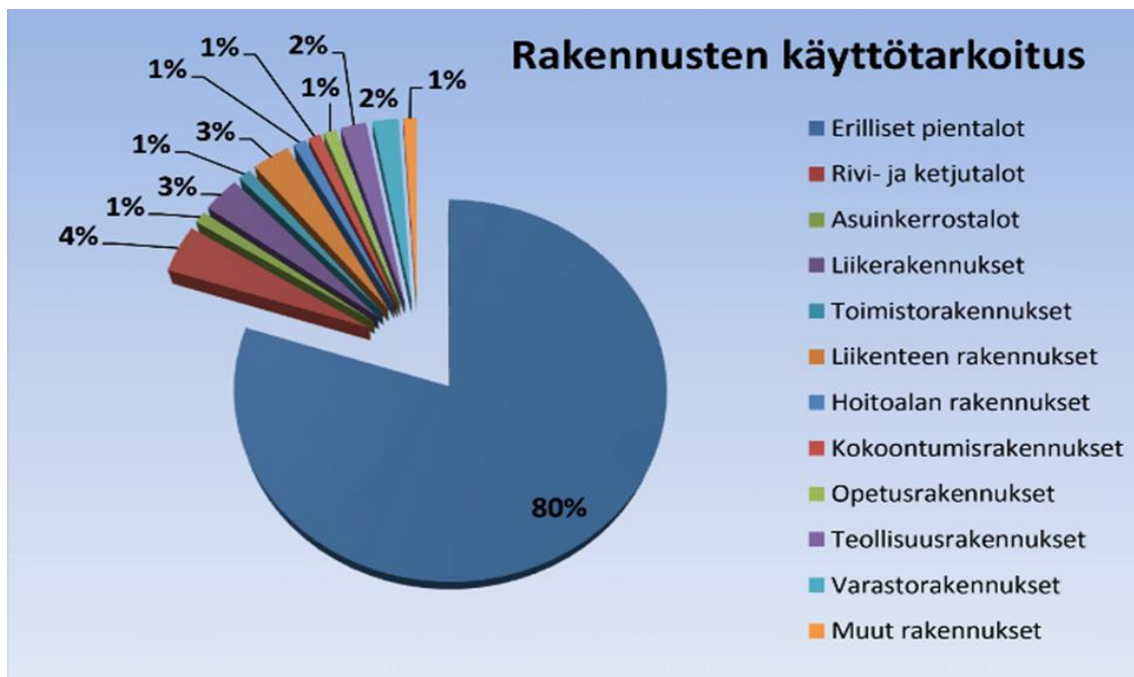
2.5 Energiansäästösopimukset ja muut energiankäytön tehostamistoimet

- Varsinaisia energiansäästösopimuksia Kuhmon kaupunkiin ei ole tehty.
- Merkittävä ja laaja-alainen Kainuun energiaselvitys on tehty vuonna 2014. Selvityksen tekijöinä ovat olleet: Kainuun Liitto, Oulun Yliopisto ja Kajaanin Yliopistokeskus.
- Sisäsuomen tuulivoimaselvitys 2011, Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennys 2013, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava lähtökohta ja tavoitteet 2014.
- Tuulivoimantuotannon maan käytölliseen sijoittumiseen vaikuttavat tekijät. Kainuun Liitto.
- Kainuun metsäohjelma 2016–2020. Kainuun metsäkeskus.

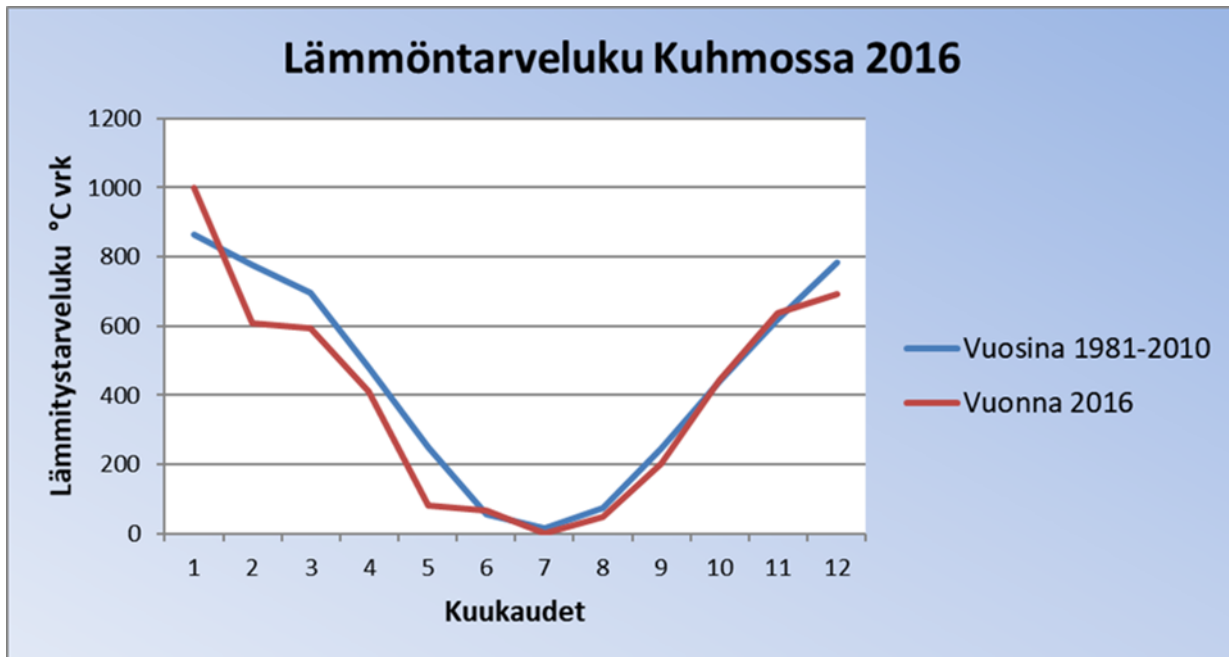
2.6. Rakennuskanta



Kuva. 12. Kuhmon rakennuskannan jakautuminen rakennusvuoden, pinta-alan ja rakennusten lukumäärän mukaan (Tilastokeskus 2016)



Kuva 13. Kuhmon rakennusten prosentuaalinen jakautuminen käyttötarkoituksen mukaan. (Tilastokeskus 2016)



Kuva 14. Kuhmon lämmöntarveluvut ja keskilämpötila ovat laskettu Kajanin keskiarvon mukaan. Ilma-tieteenlaitos ei laske Kuhmolle omaa lämmöntarvelukua ja keskilämpötilaa. Kuvaajasta huomataan, että Kuhmo lämmöntarveluku on ollut vuonna 2016 alhaisempi kuin vuosien 1981-2010 keskimääräinen lämmöntarve luku, eli huomattavasti lämpimämpi.

3. ENERGIANTUOTANNON JA KÄYTÖN NYKYTILA

3.1 Lähtötiedot

Katselmuksen tarkasteluvuodeksi on valittu vuosi 2016. Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan *vuosi 2016 oli tavanomaista lämpimämpi maan keskiosassa.*

3.2 Sähköntuotanto ja -kulutus

Tässä kappaleessa esitetään kokonaiskuva Kuhmon kaupungin energiantuotannon ja -käytön tilasta vuonna 2016.

Lähtötietoja on kerätty useista eri lähteistä, jotka on esitetty lähdeluettelossa. Tilastoja on kerätty tilastokeskuksen Internet-sivuilta. Tiedot Kuhmon kaupungin kiinteistöistä ja niiden energiankulutuksesta sekä kaukolämmön tuotannosta on saatu suoraan kaupungin tekniseltä osastolta ja Kuhmon Lämpö Oy:ltä. Alueen sähkönkulutustilastot ovat Energiateollisuus ry:ltä (ET). Rakennuskanta- ja lämmitysmuototiedot on kerätty tilastokeskuksen ylläpitämistä tilastoista. Tilastot perustuvat rakennuslupatietoihin ja ne voivat sisältää myös vanhentunutta tietoa. Tietoja on muokattu vastaamaan nykytilannetta, sillä esimerkiksi kaukolämmön todellinen osuus on suurempi kuin tilastojen mukainen.

Lämmön kulutustiedot ovat kiinteistökohtaisen lämmityksen osalta laskennallisia, sillä kiinteistökohtaisen lämmityksen polttoainekäyttöä ei tilastoida. Lämmitysenergian käytön tulokset ovat siis suuntaa-antavia laskennallisia arvoja.

3.2.1. Sähkön erillistuotanto

Kuva 15. Katerman vesivoimalaitos.



Katerman voimalaitos on Kuhmon kaupungin alueella, UPM:n omistama vesivoimalaitos, Sotkamon reitillä Ontojoessa oleva vesivoimalaitos. Kajaani Oy aloitti voimalaitoksen rakentamisen vuonna 1945 ja se valmistui vuonna 1950. Voimalaitos on ylempänä reitin kahdesta voimalaitoksista ja se on ns. kanava-voimalaitos. Voimalaitoksen omistaa UPM-Kymmene Energia. Voimalaitosta ohjattiin aiemmin Kajaanin tehtaiden höyryvoima-asemalta. Sitä ennen oli jatkuva 3-vuoro päivystys laitoksella, josta ohjattiin Kallioisen

voimalaitosta automaationa sen siirtyessä sitten aikanaan Kajaaniin. Voimalaitoksessa on yksi koneisto ja se on peruskorjattu vuonna 2001. Varaus toiselle generaattorille on olemassa turbiinikammiota myöten, vain koneisto uupuu.

3.2.2 Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto

Kaupungin alueella toimii Kuhmon Lämpö Oy, jonka omistaa Kuhmon kaupunki 52% ja Kuhmon saha (Jäntinsalo) 48 %. Kuhmon Lämpö Oy omistaa lämmöntuotantolaitokset ja tuottaa lämpöenergian sekä Kaupungin omistamaan aluelämpöverkkoon ja viereisen tehdasalueen tarvitseman lämmitysenergian ja suuren osan sähköenergiasta.

Vuonna 2016 kaukolämmön tuotanto oli 206 GWh, josta Kuhmon kaupungin osuus oli 65,242 GWh ja sähkön tuotanto 23 GWh, meni suoraan teollisuusalueelle.

Kuhmon Lämpö Oy:n polttoaine tuli kaikki Kantolan teollisuusalueen tehtaiden puuperäisistä sivuvirroista.

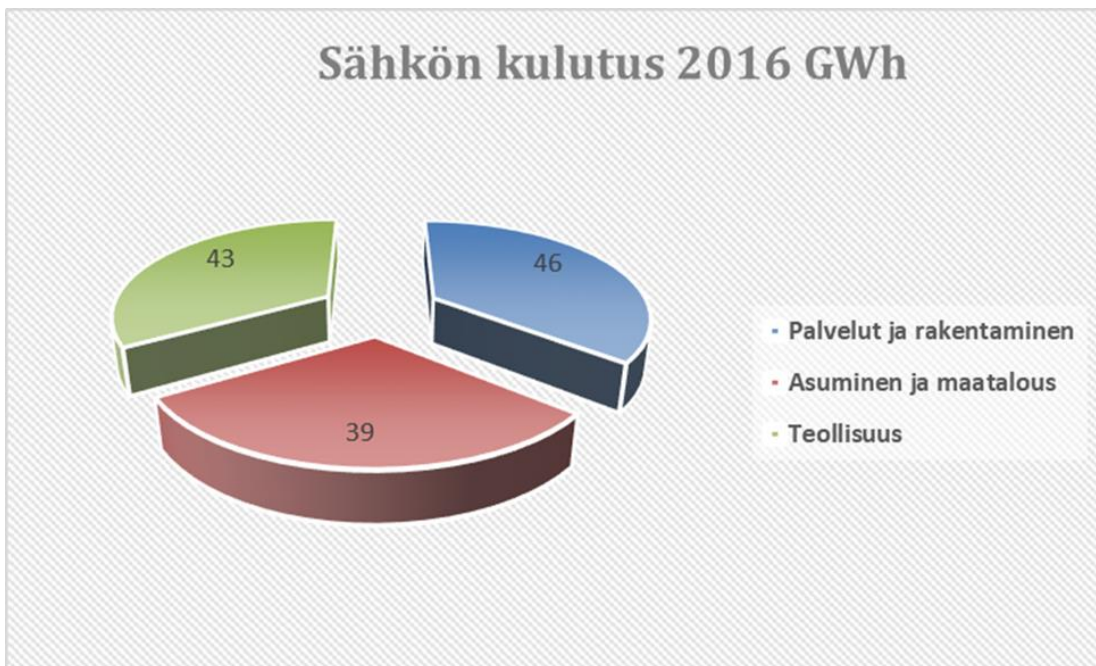
3.2.3 Sähkönkulutus

Sähkön kulutus Vuosi 2016	Asuminen ja maatalous	Teollisuus	Palvelut ja rakentaminen	Yhteensä
GWh	40	43	46	129

Kuva 16. Sähkön kulutuksen jakauma

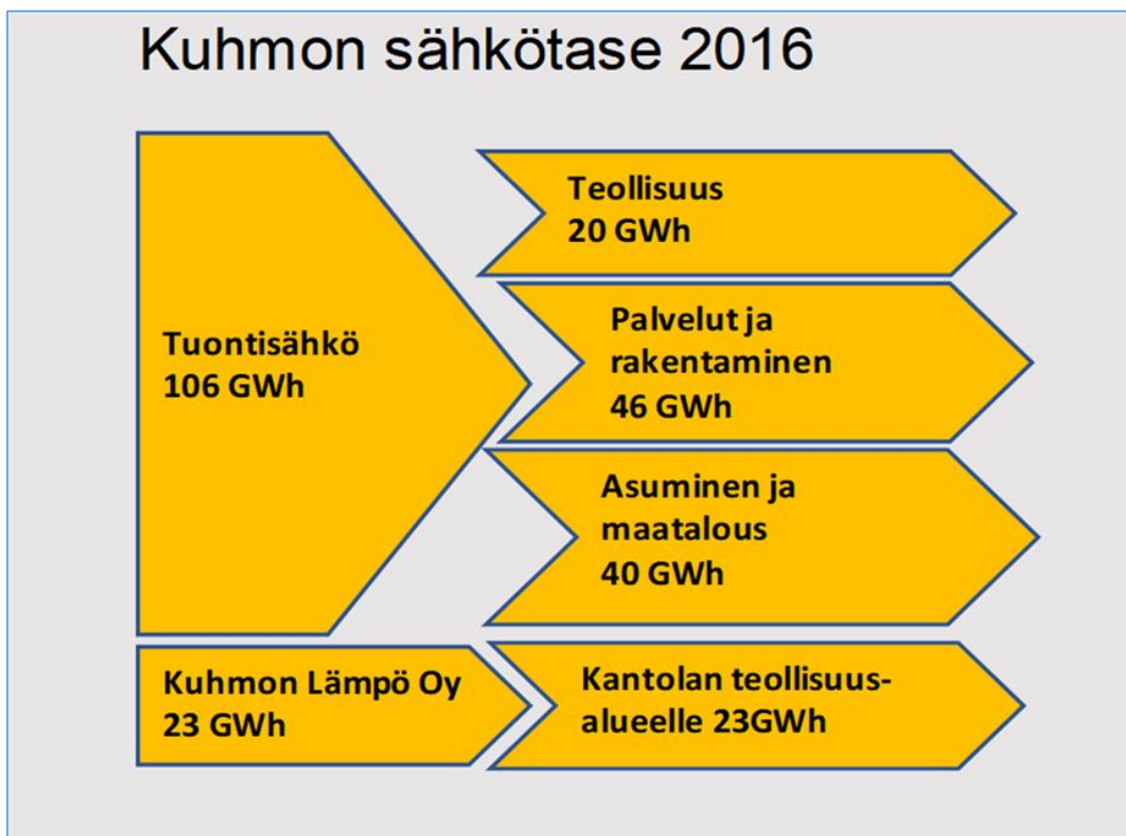
Lämpöpumput 1 GWh, Sähkölämmitys 29 GWh, Asuminen ja maatalous 40 GWh, Teollisuus 43 GWh, Palvelut ja rakentaminen 46 GWh.

Teollisuuden sähkön kulutukseen 43 GWh kuuluu Kuhmon Lämpö Oy:n suoraan tuottama sähkö teollisuudelle.



Kuva 17. Sähkön kulutuksen jakauma eri sektoreihin.

3.2.4 Energiataseet



Kuva 18. Kuhmon kaupungin sähköntuotannon ja -kulutuksen energiataase vuonna 2016

Kuhmon sähkönhankinnasta noin 84 % on tuontisähköä. Kuhmon kaupungin sähköenergian kulutus on saatu Energiateollisuus ry:n (ET) tilastoista ja Kuhmon Lämpö Oy:ltä

3.3 Kaukolämmön tuotanto

Kuhmon kaupungin kaukolämmön tuotannosta vastaa Kuhmon Lämpö Oy, josta kaupunki omistaa 52 % ja Kuhmo Oy 48 %.

Kaukolämpöenergiasta osa tuotetaan CHP-voimalaitokselta ja loppuosa tuotetaan biopolttoainekattiloilla ja kevyellä polttoöljyllä.

Vuonna 2016 kaukolämpöä tuotettiin 65 GWh ja kaukolämpöasiakkailta laskutettiin 50,920 GWh. verkostohäviöiden osuus on 14,08 GWh. Häviöt muodostuvat pääasiassa verkoston lämpöhäviöistä ja kuluttajamittausten virheistä.

Kaukolämmön tuottamiseen käytettiin polttoaineita seuraavasti vuonna 2016:

POK	POR	puuperäiset sivuvirrat	metsähake	muu	yhteensä
0,245	0	254	1,5		256

Kuva 19. Kuhmon Lämpö Oy:n käyttämät polttoaineet.

3.3.2 Teollisuuden erillislämmöntuotanto

Kuhmon lämpö Oy toimittaa viereisille Kantolan teollisuuslaitoksille vuosittain kaukolämpöä ja höyryä 141 GWh ja Kuhmon kaupungin kaukolämpöverkkoon 65 GWh. Kuhmon kaupungin keskustan kiinteistöistä huomattava osa on kaukolämmössä.

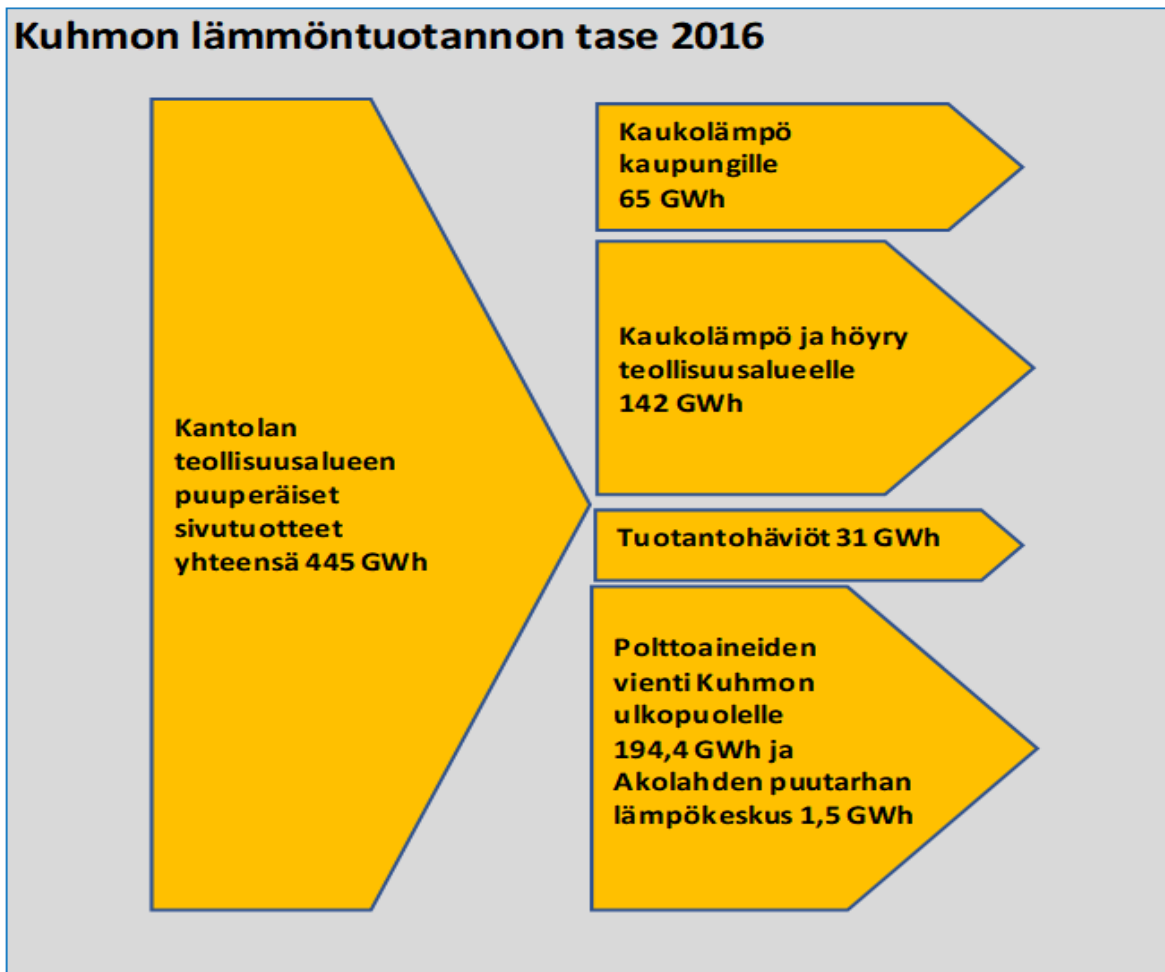
Kuhmon lämpö Oy on perustettu vuonna 1980 ja sen omistavat Kuhmo Oy 48% ja Kuhmon kaupunki 52%. Yhtiöllä on 5 MW_e CHP turbiini, jonka höyryn tuottaa 18 MW_s kiertoleijupetikattila. CHP - laitoksen sähkö myydään suoraan viereisille tuotantolaitoksille, jossa se korvaa kantaverkosta ostettavaa sähköä.

Kuhmon Lämpö Oy:n yhteydessä, CHP- laitoksen lisäksi on kylläistä prosessihöyryä tuottava 12 MW Sermet BioGrate kuumavesikattila, 10 MW Urbas kuumavesikattila, joka tuottaa lämpöenergiaa Kaupungin aluelämpöverkkoon ja jonka savukaasuilla kuivataan sahanpurua briketin raaka-aineeksi, loppu 3,3 MW menee viereisille teollisuuslaitoksille. Myös näille kattiloille polttoaineena ovat myös viereisen sahan sivuvirrat: sahanpuru ja puunkuori.

3.3.3 Lämpöyrittäjyyskohteet

Veljekset Pääkkönen KY harjoittaa Kuhmossa lämpöyrittäjyystoimintaa. Yritys toimittaa lämpöenergiaa Kalevalan kuntoutuskotiin (polttoaineena metsähake) ja Kanervakotiin (polttoaineena puupelletti). Akonlahden puutarhan biolämpökeskuksen metsähakkeen käyttö on noin 1,5 GWh.

Kuhmon Lämpö Oy:ltä tuleva puhdas puuntuhka käytetään suometsien lannoitteena. Tuhka stabiloidaan sekoittamalla voimalan arinatuhka sekä lentotuhka ja aumaamalla se muutamaksi kuukaudeksi. Aumauksen jälkeen tuhka on valmista metsään levitettäväksi. Voimalan lentotuhkan ja arinatuhkan sekoitussuhde on 1:1, jolloin saadaan juuri sopivasti vaadittu 30 %:n kosteussuhde.



Kuva 20.

3.4.1 Kuhmon kaupungin koko rakennuskanta

KUHMO		Kaikki rakennukset	Asuin-rakennukset	Muut rakennukset	Lämpöi- indeksi kWh/m ²	Energian- tarve GWh/a	Hyöty- suhde	Häviö GWh/a	Kokonais- energia GWh/a	CO ₂ - päästöt 1000 t/a
Yhteensä	kpl	4 078	3 502	576	150	128	0,84	25	153	10,36
	m2	851 644	549 650	301 994						
Kaukolämpö	kpl	753	645	108	150	55	0,80	14	68	0
	m2	364 141	181 389	182 752						
Öljy, Kaasu	kpl	339	298	41	150	10	0,81	2	12	3,14
	m2	64 997	41 169	23 828						
Sähkö	kpl	1 228	1 067	161	150	29	1	0	29	6,00
	m2	190 458	151 797	38 701						
Puu, Turve	kpl	1 484	1 410	74	150	28	0,80	7	35	0
	m2	185 380	163 821	21 559						
Maalämpö	kpl	40	40	1	150	1	2,7	0	1	0
	m2	7 309	6 677	632						
Muu, Tuntematon	kpl	231	40	191	150	6	0,75	2	8	1,22
	m2	38 871	4 349	34 522						

Kuva 21. Kuhmon rakennuskanta 31.12.2016 (Tilastokeskus)

3.4.1 Kuhmon kaupungin omistamat kiinteistöt

Kuhmon kaupungin omat rakennukset lämmitetään pääsääntöisesti kaukolämmöllä. Muutamia rakennuksia lämmitetään suoralla sähköllä. Öljylämmitteisiä rakennuksia ei ole.

Alla olevissa taulukoissa on laskettu rakennusten lämpöindeksit. Lämpöindeksi kertoo, kuinka paljon tilojen ja käyttöveden lämmittämiseen on käytetty lämmitysenergiaa rakennuskuutiometriä kohden. Laskettu indeksi on vain suuntaa antava, kun rakennusten tarkkoja tilavuustietoja ei ollut saatavissa. Taulukoissa voi myös olla puutteellisia perustietoja jotka voivat huonontaa indeksiä. Jos laskettu indeksi on huomattavasti korkeampi kuin referenssi-indeksi, se on merkattu punaisella ja olisi syytä tutkia lähemmin mistä se johtuu. Paras tapa on tehdä niin sanottu energiakatselmus. Tekes ja TEM antavat rahallista tukea katselmuksen suorittamiseen (katso liite 1) ja on myös mahdollista saada investointitukea (15 %) katselmuksen perusteella, kun halutaan pienentää rakennusten energiankulutusta. Taulukossa sivulla 43 on laskettu kuinka paljon energiakatselmus maksaisi liitteen 1 mukaan ja kuinka pitkä takaisinmaksuaika olisi. Tarkempia katselmuskustannuksia saadaan pyytämällä tarjouksia yrityksiltä jotka suorittavat energiakatselmuksia pätevöityneillä katselmoijilla. Varsinaisen katselmuksen takaisinmaksuaika on erittäin lyhyt, mutta hyvä energiatehokkuus voi tietysti vaatia investointeja. Motiva Oy:n tietojen mukaan voidaan laskea, että keskimäärin energiankulutus laskee 10 -15 % kun katselmuksessa ehdotettujen toimenpiteet on suoritettu. Tärkein asia katselmuksessa on lämpö- ja ilmastointijärjestelmän tarkka seuranta ja säätö. Sähkön ja veden kulutus otetaan myös huomioon.

Sähkön kulutusindeksi on laskettu samalla tavalla, mutta kun rakennuksessa on suora sähkölämmitys ei ole tietoa sähkön kulutuksesta muihin sähkölaitteisiin. Rakennusten tilavuutta ei ollut saatavissa ja rakennusten tilavuus on laskettu teoreettisesti seuraavalla tavalla:

Tilavuus = kerrosala x 0,9 x sisäkaton korkeus. Eri rakennusten sisäkaton korkeus on keskiarvo neljästä suomalaisesta kunnasta.

Sisäkaton korkeus	Neljän kunnan keskiarvot
Koulut > 1500 m ²	3,9 m
Koulut < 1500 m ²	3,7 m
Päiväkodit	3,6 m
Vanhainkodit	3,2 m
Terveyskeskukset	3,2 m
Virastotalot	3,0 m
Vapaa-aika toiminta	3,0 m
Kirjasto	5,0 m

Nuoli ylöspäin tilavuussarakkeessa tarkoittaa sitä, että tilavuudet on laskettu yhteen, jos rakennuksilla on yhteinen mittari.

Lämmön ja sähkön vertailuindeksit ovat otettu Motiva Oy:n tilastoista. Luvut on nostettu 10 % jotta ne vastaisivat Kuhmon korkeampaa lämmöntarvetta.

Taulukossa sivulla 43 on ehdotettu, että lämpöpumppuja otettaisiin käyttöön sähkölämmitteisissä rakennuksissa ja taksinmaksuaika on myös laskettu. Yksityiskohtaisempia toimenpide-ehdotuksia saadaan tarkempien tarkastusten jälkeen paikan päällä.

Rakennusten luokitus: 1 Pientalo, rivi- tai ketjutalo 2 Kerrostalo 3 Toimistorakennus
4 Liikerakennus 5 Majoitusrakennus 6 Opetusrakennus 7 Urheiluhalli 8 Hoitoalan rakennus
9 Muut rakennukset

Kuhmon kaupungin kinnteistöt	K-tarkoitus luokka	Kerros- ala m²	Tilavuus m³	Lämpö MWh	Lämpö €/a	Lämpö- indeksi kWh/r-m³	Referenssi- indeksi kWh/r-m³
Kaukolämpö							
Koulut							
Kontion koulu/ uudempi rakennus	6	3413	21044	2091	131400	99	43
Kontion koulu / vanhempi rakennus	6	2583	↑				
Piilolan koulu / Koulurakennus	6	3219	11299	573	36003	51	43
Saarikosken koulu/Kuusenkuiseen päiväkot	6	1003	3340	308	19368	92	57
Tuupalan koulu / Koulurakennus	6	4345	21390	1702	106968	80	43
Tuupalan koulu / Ruokalarakennus	6	1749	↑				
Oppimiskeskus / Asuntola	6	1328	↓				
Oppimiskeskus / Hallintorakennus	6	2271	24550	1920	120672	78	57
Oppimiskeskus / Pajarakennus	6	3389	↑				
Oppimiskeskus / Rivitalo	6	523	↑				
Lääkäritalo III / Rannan koulu	6	185	616	49	3060	79	43
Päiväkodit							
Nuorisotalo/Satumetsän päiväkot	6	732	2372	117	7353	49	57
Mäkikadun päiväkot	6	529	1714	246	15482	144	57
Hoitoalan rakennukset							
Terveystalo, Suvantoranta / Terveystalo	8	400	1152	112	7020	97	66
Terveyskeskus	8	5357	15946	1982	124569	124	54
Hoivakoti	8	1974	5685	444	27919	78	60
Hoivakoti, laajennusosa	8	2619	7542	558	35083	74	60
Suojatyökeskus	8	887	2554	180	11313	70	60
Levälahtikoti	8	434	1160	97	6112	84	60
Asuinrakennukset							
Lääkäritalo II	1	175	394	58	3625	146	65
As Oy Karhunpesä	1	?					
Lakkatie 3 Puistikki	1	120					
Muut rakennukset							
Kirjasto	9	1904	8568	325	20406	38	32
Uimahalli	9	831		394	24763		114
Urheilukeskus, huoltorakennus	9	525		97	6096		34
Jäähalli	9	2781		17,4			
Kaupungin virastotalo	3	2400	6480	436	27403	67	46
Louhela	3	1200	7560	732	46006	97	46
Linja-autoasema	4	888	6177	347	21809	56	46
Paloasema	9	1400	↑				46
Rajakatu 48-52	3	1898	5124	731	45936	143	46
Mertahalli	9	971		210	13187		
Sivakkahalli	9	3370	102222	643	40413	63	46
Sivakkahalli, toimistorakennus	3	416	↑				46
Varikko	9	767		182	11464		

Taulukko 22. Kaupungin kaukolämmitteiset rakennukset

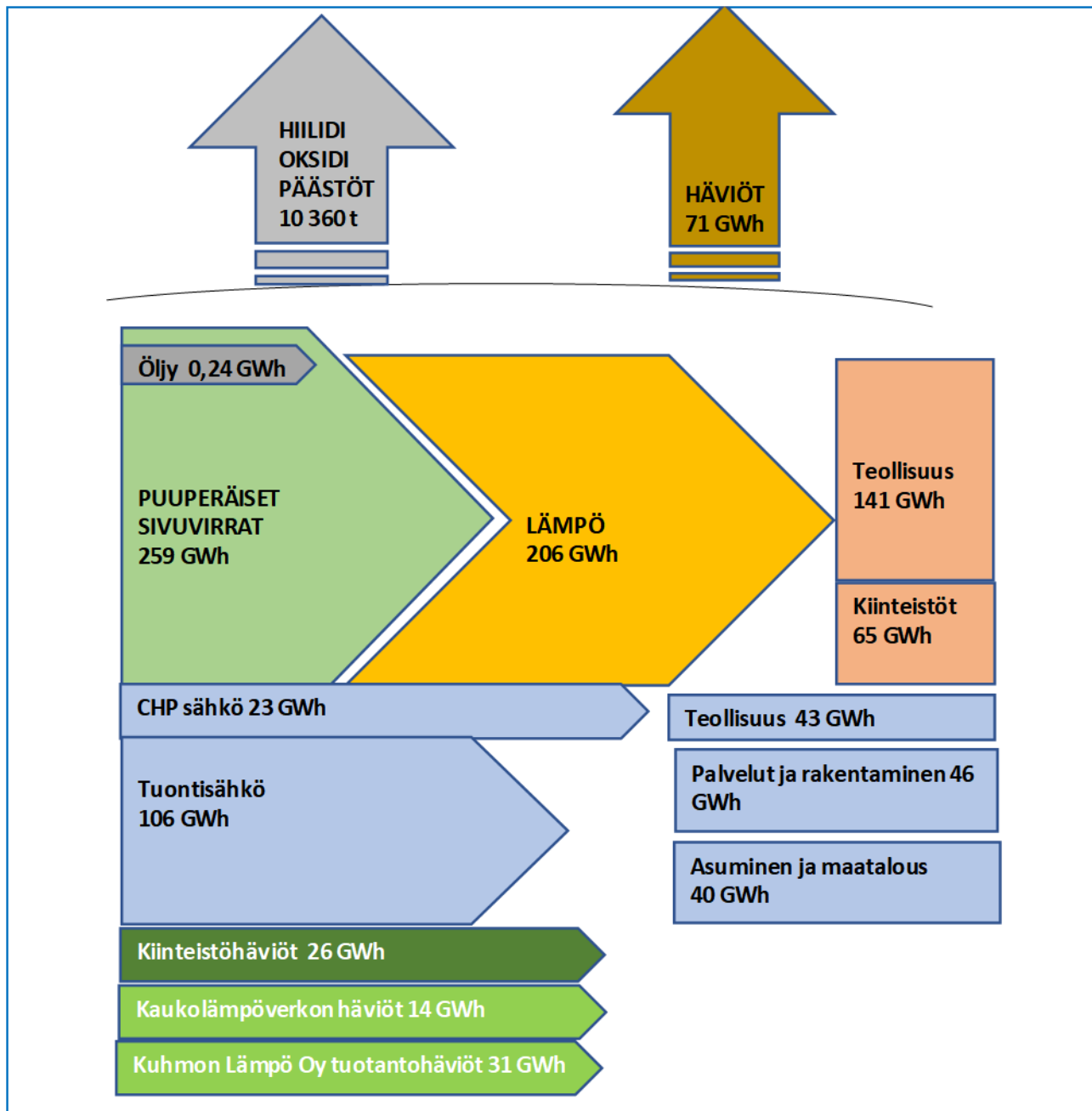
Kuhmon kaupungin kinnteistöt	K-tarkoi- tus	Kerros- ala m ²	Tilavuus m ³	Sähkö kWh	Sähkö €/a	Lämpö- indeksi kWh/r-m ³	Referenssi- indeksi kWh/r-m ³
Sähkölämmitys							
Koulut							
Hietaperän koulu / Rakennus 1	6	188	1835	168353	20202	92	62
Hietaperän koulu / Rakennus 2	6	363	↑		0		
Lentuan koulu	6	480	1598	14373	1725	9	62
Timoniemen koulu / Rakennus 1	6	526	1752	199316	23918		62
Timoniemen koulu / Rakennus 2	6	?	?		0		
					0		
Muut rakennukset					0		
Terveyskeskuksen rivitalo, Valkama / Rivitalo	1	475	1368	6430	772	5	57
Torin kioski	4	40	108	18963	2276	176	67
Vartiuksen rajaliikennekeskus	4	400	1080	37424	4491	35	67
Tuupalan kotiseutumuseo / Muonamiehenmökki	9			45981	5518		
Tuupalan kotiseutumuseo / Päärakennus	9				0		
Tuupalan kotiseutumuseo / Väentuparakennus	9				0		
Hiitola, talvisotamuseo	9	343	926	57588	6911	62	67
Hiihtokeskus	9	520	1560	143145	17177	92	67
AKK-hallit / Halli A	9	648	1750	27493	3299	16	54
AKK-hallit / Halli B	9	613	1655	31041	3725	19	54
Rantapaviljonki	9	61	165	12631	1516	77	67
Kelo	9	935	2524	6400	768	3	
Jaurakko	9	504	1361	7874	945	6	
Väinölä	9	240	648	54	6	0	
Pohjolantalo, 2 lämpöpumppua	9	180	486	39499	4740	81	67

Taulukko 23. Kaupungin sähkölämmitteiset rakennukset

Rakennus	K-tarkoitu luokka	Kerros- ala m²	Tilavuus m³	Sähkö kWh	Sähkö €/a	Sähkö- indeksi kWh/r-m³	Referenssi- indeksi kWh/r-m³
Koulut							
Lääkäritalo III / Rannan koulu	6	185	616	2939	353	5	14
Hietaperän koulu / Rakennus 1	6	188	1835	168353	20202	92	14
Hietaperän koulu / Rakennus 2	6	363	↑		0		14
Kontion koulu/ uudempi rakennus	6	3413	21044	278118	33374	13	14
Kontion koulu / vanhempi rakennus	6	2583	↑		0		14
Lentuan koulu / Koulurakennus	6	480	1776	14373	1725	8	14
Piilolan koulu / Koulurakennus	6	3219	11299	182044	21845	16	14
Saarikosken koulu/Kuusenkuiseen päiväkot	6	1003	3340	81459	9775	24	14
Timoniemen koulu / Rakennus 1	6	478	1768	199316	23918	112	14
Timoniemen koulu / Rakennus 2	6		↑		0		
Tuupalan koulu / Koulurakennus	6	4345	21389	610986	73318	29	14
Tuupalan koulu / Ruokalarakennus	6	1749	↑		0		14
Oppimiskeskus / Asuntola	6	1328	↓		0		14
Oppimiskeskus / Hallintorakennus	6	2271	24550	352655	42319	14	14
Oppimiskeskus / Pajarakennus	6	3389	↑		0		14
Oppimiskeskus / Rivitalo	6	523	↑		0		14
Päiväkodit					0		
Mälikadun päiväkot	6	529	1714	46241	5549	27	21
Nuorisotalo/Satumetsän päiväkot	6	732	2635	32056	3847	12	21
Hoitoalan rakennukset					0		
Terveyskeskus	8	5357	15946	553412	66409	35	24
Terveystalo, Suvantoranta / Terveystalo	8	400	1152	21166	2540	18	24
Hoivakoti	8	1974	5685	239443	28733	42	26
Hoivakoti, laajennusosa	8	2619	7542		0		26
Suojatyökeskus	8	887	2554	34235	4108	13	26
Levähtikoti	8	434	1160	55185	6622	48	26
Asuinrakennukset					0		
Terveyskeskuksen rivitalo, Valkama / Rivitalo	1	475	1368	6430	772	5	
Lääkäritalo II	1	175	438		0		
Lakkatie 3; Puistikko	1				0		
As Oy Karhunpesä	1				0		
Muut rakennukset					0		
Kaupungin virastotalo	3	2400	7200	146943	17633	20	23
Louhela	3	1200	3600	72670	8720	20	23
Rajakatu 48-52	3	1898	5694	104116	12494	18	23
Kirjasto	9	1904	5712	195499	23460	34	16
Tuupalan kotiseutumuseo / Muonamiehenmökki	9			45981	5518		16
Tuupalan kotiseutumuseo / Päärakennus	9				0		
Tuupalan kotiseutumuseo / Väentuparakennus	9				0		
Hiitola, talvisotamuseo	9	343	926	57588	6911	62	
Uimahalli	9	831		204265	24512		45
Hiitokeskus	9	520	1560	143145	17177	92	14
Urheilukeskus, huoltorakennus	9	525		8793	1055		14
Jäähalli	9	2781		321942	38633		
Rantapaviljonki	9	61	165	12631	1516	77	
Linja-autoasema	4	888	6177	76618	9194	12	16
Paloasema	9	1400	↑	158948	19074		19
AKK-hallit / Halli A	9	648	1750	27493	3299	16	
AKK-hallit / Halli B	9	613	1655	31041	3725	19	
Torin kioski / Torin rakennus	9	40	108	18963	2276	176	
Varastoalue/Huoltotie	9				0		
Varikkotie/Hankaranta	9				0		
Mertahalli	9	971		136239	16349		
Vartiuksen rajaliikennekeskus / Kylmä halli	9	1074			0		
Vartiuksen rajaliikennekeskus / Lämmin halli	4	400		37424	4491		23
Sivakkahalli	4	3370			0		
Sivakkahalli, toimistorakennus	3	416	1123		0		23
Kelo	3	935	2524	6400	768	6	21
Taidepaja	9	170			0		21
Pohjolantalo, 2 lämpöpumppua	9	180	486	39499	4740	81	21
Väinölä	9	240	648	54	6		21
Varikko	9	767		25369	3044		
Jätevedenpuhdistamo	9	701			0		
Jaurakko	9	504		7874	945		
Kaatopaikka	9	85			0		

Taulukko 24. Sähkön kulutus. Sininen sähköindeksiruutu tarkoittaa sitä, että rakennuksessa on sähkölämmitys ja muun sähkön kulutus on epäselvä.

3.5 Kokonaisenergiatase



Kuva 25.

Kokonaisenergiataseessa häviöt koostuvat Kuhmon Lämpö Oy:n tuotannosta 31 GWh, kiinteistöjen häviöt 26 GWh ja kaukolämpöverkon häviöt 14 GWh yhteensä 71 GWh.

4. UUSIUTUVAT ENERGIANLÄHTEET

Tässä kappaleessa tarkastellaan Kuhmon uusiutuvan energian nykykäyttöä sekä arvioidaan uusiutuvan energialähteiden varantoja sekä tuotanto ja hyödyntämis-mahdollisuuksia. Kappaleen tuloksia tarkastellessa on hyvä ottaa huomioon, että uusiutuvan energian varannot ja tuotantotekninen potentiaali ovat usein selvästi suurempia kuin teknis-taloudellinen potentiaali tällä hetkellä.

4.1. Puupolttoaineet



Puupolttoaineen käyttö Kuhmon rakennuksissa muut kuin kaukolämpötalot ovat 35 GWh. Tämän lisäksi Kuhmon aluelämpökuluttajat käyttää puupolttoainetta 68 GWh. Kuhmon kaupungissa käytetään yhteensä 85 GWh puupolttoainetta rakennusten lämmittämiseen.

Kuhmon kaupungin metsistä vuosina 2016 korjattiin arviolta noin 13 000 k-m³ energiapuuta/a, joka on noin 15 %: n kestävästä hakkuusuunnitteesta.

Metsämaata km ²	Kitu- ja jouto- maata km ²	Metsien vuotuinen kasvu 1000 k-m ³ /v	Runkopuun hakkuu- suunnite 1000 k-m ³ /v	Energia runko- puun hakkuu- suunnite 1000 k-m ³ /v	Runkopuun ja energiapuun Hakkuut 1000 k-m ³ /v
4066	585	1 600	879	61	13

Taulukko 26. Metsäala Kuhmossa, vuotuinen kasvu, kestävät hakkuut ja korjuu keskimäärin.

Kuhmon yksityismetsien osalta tilanne on sellainen, että 460 000 kuutiometrin kestävästä hakkuusuunnitteesta on viimeisen kymmenen vuoden aikana hakattu keskimäärin vain 243 000 m³/v, mikä on kestävästä hakkuusuunnitteesta hieman yli 50 %.

Eniten puun kysynnän niukkuudesta kärsivät ensimmäiset kaupalliset harvennukset. Kuitupuun ja energiapuun kysyntä ei ole läheskään riittävä hakkuumahdollisuuksiin nähden.

Viime vuonna yksityismetsistä tehtiin ensiharvennusleimikoita 911 hehtaarille. Ensiharvennustarve on kuitenkin kolminkertainen toteutuneeseen määrään verrattuna eli tulisi ensi harventaa yli 3000 hehtaaria vuodessa nuoria kasvatusmetsiä Kuhmon yksityismailla. Ensimmäinen harvennushakkuu tulisi tehdä ajallaan metsikön myönteisen järeyskehityksen ts. tulevaisuuden tukkihakkuiden turvaamiseksi.

Myös uudistushakkuiden määrää voitaisiin lisätä neljänneksellä. Vuonna 2016 uudistushakkuita suunniteltiin Metsäkeskuksen metsänkayttöilmoitustaulukon mukaan 750 hehtaarille kun metsien kestävä hakkuumahdollisuus vuodessa uudistushakkuissa on noin 1000 hehtaaria.

Energiapuun hakkuiden määrän tilastoa ei ole saatavilla, mutta epäilen, että sitä on hakattu Kuhmossa hyvin vähän. (MTK/Heikki Rahko)

Kuhmossa on paljon valtion metsiä ja niiden vuotuiset hakkuumäärät ovat saatu (Metsähallituksesta/ Hannu Tolonen) 370 000 m³. Myös UPM:llä on Kuhmossa metsätalousmaata merkittäviä pinta-aloja, vaikka osa on siirtynyt yksityisluonteisiksi maiksi.

Kuhmon yksityismetsien hakkuusuunnitelma on ollut 460 000 m³ ja hakkuut ovat olleet 243 000 m³. Kuhmon yksityismetsiin on jäänyt hakkaamatonta puuta vuosittain 217 000m³.

Kuhmon metsien vuosittainen hakkuusuunnite on yhteensä 940 000 m³ ja kaikki hakkuut ovat yhteensä 613 000 m³. Kuhmon metsiin on jäänyt vuosittain hakkuusuunnitteen mukaisia hakkuuta yhteensä 327 000 m³/v (35 %). Lisäksi kaikki metsänhoidolliset harvennushakkuut ovat osittain jääneet tekemättä.

Kuhmon metsien vuotuinen kasvu on 1,6 milj. m³/v. Kuhmon kaikki vuosittaiset hakkuut ovat olleet tuon 613 000 m³, joka on vain 38 %.

Hakkuumahdollisuusarvio tuo esille metsien tulevaisuuden mahdollisuuksista Kainuun kehittämisen tavoitteille ja toimenpiteille. Keskeinen tavoite on saada lisää teollisia investointeja Kainuuseen ja sitä kautta saada puu jalostettua maakunnassa. Jalostaminen omassa maakunnassa tuo viisinkertaisen aluetalousvaikutuksen sekä tuhat uutta työpaikkaa. Mikäli teolliset investoinnit eivät toteudu tavoitellusti, on kuitenkin tärkeää saada Kainuun talousmetsien kestävä hakkuusuunnite toteutettua toimittamalla raaka-aine lähialueiden jalostuslaitoksiin. Tavoite vaatii toimenpiteitä puun liikkeelle saamiseksi ja sitä kautta metsänhoidon tason parantamiseksi erityisesti yksityisten metsänomistajien kanssa. Metsätalouden ohella on tarve myös kehittää metsien monipuolista hyödyntämistä ja panostaa luonto- ja ympäristöasioiden edistämiseen. (Lähde: Kainuun metsäohjelma 2016–2020, Tiivistelmä)

4.2 Peltobiomassat



Kuva 27. Ruokohelpisadonkorjuuta. Kuvaaja: Sakari Alasuutari/Plug

Peltoenergiaa eli agrobiomassaa, tuotetaan peltobiomassoista. Tyypillisesti myös nopeakasvuiset eli niin kutsutut lyhytkiertoviljelyllä kasvatettavat puuvartiset kasvit, esimerkiksi paju, luokitellaan peltobiomassoihin. Peltobiomassoista valmistetuilla biopolttoaineilla voidaan korvata lämmön- ja sähköntuotannossa ja liikenteessä käytettäviä fossiilisia polttoaineita. Peltoenergian kannattavuus, energiatehokkuus ja ilmastovaikutukset vaihtelevat peltobiomassasta ja sen käyttömuodosta riippuen.

4.2.1 Peltobiomassojen tuotanto

Peltobiomassoja ovat kivennäis- ja turvemaapelloilla kasvatettavat energiakasvit (esimerkiksi ruokohelpi, hamppu, öljykasvit), nopeakasvuiset puuvartiset kasvit (esimerkiksi energiapaju) tai viljakasvien osat (olki). Peltobiomassoja voidaan käyttää joko sellaisenaan tai niistä voidaan jalostaa kiinteitä tai nestemäisiä biopolttoaineita. Peltobiomassoja voidaan viljellä muun muassa elintarviketuotannosta vapautuneilla pelloilla, kesannoilla ja entisillä turvetuotantosoilla. Merkittävin peltoenergiakasvi Suomessa on ruokohelpi, jonka tuotantoala oli vuonna 2013 noin 8 500 hehtaaria. Sen tuotantoala on pienentynyt viime vuosina merkittävästi. EU-tukijärjestelmä sallii ei-ruoantuotantoon tarkoitettujen energiakasvien (niin kutsutut non-food -kasvit) viljelyn tukemisen. Viljelyn tuet ovatkin peltoenergiakasvien tuotannon kannalta taloudellisesti ratkaiseva asia.

4.2.2 Peltobiomassojen käyttö

Peltobiomassoja voidaan hyödyntää energiantuotannossa kasvilajista riippuen kiinteinä tai nestemäisinä polttoaineina sekä biokaasuna. Kiinteiksi polttoaineiksi soveltuvat esimerkiksi olki, viljanjyvät sekä niin kutsutut energiaheinät, kuten ruokohelpi ja järviruoko. Sokeri- ja tärkkelyspitoisista kasveista (esimerkiksi sokerijuurikas, vilja ja peruna) saadaan alkoholipohjaisia polttoaineita, kuten bioetanolia. Öljypitoisista kasveista, kuten rypsiä, rapsista ja pellavasta saadaan kasviöljyä, jota voidaan käyttää lämmitysöljyn korvikkeena (vaatii öljypolttimen muutoksen). Lisäksi esimerkiksi rypsiä voidaan tehdä esteröintimenetelmällä biodieseliä (RME, rypsimetyyliesteri), jota puolestaan voidaan käyttää liikennepolttoaineena fossiilipohjaisen dieselin korvikkeena.

Suomessa peltobiomassojen hyödyntäminen energiantuotannossa on ollut tähän mennessä melko vähäistä, ja niitä on käytetty lähinnä suurissa voimalaitoksissa

4.2.3 Kuhmon peltobiomassojen potentiaalit

Suomessa on peltoa noin kaksi miljoonaa hehtaaria. Siitä noin neljäsosa voitaisiin käyttää energiantuotantoon elintarvikehuoltoa vaarantamatta. Hannu Mikkolan väitöskirjan (2012) mukaan peltobioenergian tuotantopotentiaalia on Suomessa 12–22 TWh vuodessa. Se on samaa suuruusluokkaa kuin nykyinen metsähakkeen tuotanto.

Peltobioenergian potentiaalista on tällä hetkellä käytössä kuitenkin vain noin 0,5 TWh. Teknis-taloudellinen potentiaali on kuitenkin todennäköisesti huomattavasti tätä pienempi.

Kuhmon kesantopeltojen pinta-ala on 175 ha, jonka teoreettinen tuotto on 1 260 t_{ka}, jonka teoreettinen energiasisältö on noin 4 900 MWh.

Käytöstä poistettuja turvesoita ei ole. Viljeltyä pinta-alaa on 600 ha, joka tuottaa 1 440 t_{ka}, jonka teoreettinen energiasisältö on noin 5600 MWh.

Ruokohelven viljelyala on Kuhmossa tällä hetkellä 32 ha. Maatilojen kokonaismäärä on 124 kpl



Peltobiomassa	Pinta-ala	Saanto	Energia
	ha	t _{ka}	MWh
Kesannot	175	1260	4904
Suot	0	-	-
Viljelyala	600	1440	5604
Yhteensä	775		10 508

Taulukko 28. Kesannot, suot, viljelyalat ja energian potentiaali (Tike tilastot).

Ruokohelpi kasvaa kesannolla noin 7.2 t/ ha turvesuot noin 4.5 t / ha. Olki tuottaa keskimäärin noin 2.4 t / ha. Ruokohelven ja olkien lämpöarvo 14 MJ / kg 20 % kosteudessa. Kaupungin teoreettinen biomassan potentiaali määrä on noin 10,5 GWh

Tanskassa ja Keski-Euroopassa kaikki oljet käytetään energialähteenä ja poltetaan aluelämpökeskuksissa. Suomessa olkien polttamista vaikeuttavat sateiset syksyt.

4.3. Biokaasu

Biokaasua saadaan biomassasta (mm. liete, lanta, jätteet ja peltobiomassat) biokaasureaktorissa tuotetusta kaasusta, sekä kaatopaikoilla muodostuvan kaasun keräyksellä. Kaasua voidaan hyödyntää lämmön- ja sähköntuotannossa ja siitä voidaan myös jalostaa ajoneuvojen polttoainetta.

Biokaasun tuotantolaitokset ovat yleistyneet hitaasti Suomessa. Tällä hetkellä niitä on toiminnassa suurilla karja- ja sikatiloilla. Suomessa maatiloilla oli toiminnassa keväällä 2010, 12 biokaasulaitosta ja 4 kappaletta biokaasun tutkimuslaitosta.

Biokaasu sisältää 55–75 % metaania CH₄, hiilidioksidia CO₂, typpeä 1 – 5 %, vetyä ~ 0,5 % ja rikkivetyä ~ 1000 – 5000 ppm. Biokaasun energiasisältö on n. 6,5 kWh/m³(CH₄-pitoisuus 65 %)

Biokaasutukseen soveltuvat jakeet mm. maatalouden lietteet ja lannat, peltobiomassa, elintarviketeollisuuden sivutuotteet, yhdyskuntalietteet, sakokaivolietteet yms.

Yhden Lehmän "biokaasu- ja energiapotentiaali vuodessa"			
- orgaaninen kuiva-aineen tuotto: 1 600 kg VS/a	1 600	kg VS/a	
- biokaasunsaanto 0,4 m ³ /kg VS	0,4	m ³ /kg VS	
- biokaasun energiasisältö 5,5 kWh/m ³	5,5	kWh/m ³	
⇒ vuotuinen biokaasumäärä 640 m ³ /a	640	m ³ /a	
⇒ vuotuinen energiamäärä 3 500 kWh/a	3 250	kWh/a	
Yhden Sian "biokaasu- ja energiapotentiaali vuodessa"			
⇒ vuotuinen biokaasumäärä	62	m ³ /a	
⇒ vuotuinen energiamäärä	350	kWh/a	

Taulukko 29. Lehmän ja sian biokaasupotentiaali. Lähde: e- Farm, Biokaasukoulutus 2013–2014

VS = Volatile Solid = kaasun tuotantoon kykenevän aineen massa.

Nurmikasvien energiapotentiaali		
Energiasato	Satotaso	energiasato
biokaasuna hehtaarilta	t/ha	MWh/ha
Kuivaheinänurmi	3,5	7,7
Säiliörehu	4,5	9,9
Tuorerehu	4	8,8
Ruokohelvi	5	11
*)Kauran olki	2	4,4

Taulukko 30. Nurmikasvien energiapotentiaali. Lähde: Bioenergiatieto/Bioenergian verkkopalvelu, ja *) e- Farm, Biokaasukoulutus 2013–2014

Kuhmon biokaasupotentiaali lannan osalta

Biokaasupotentiaali	Kpl	Kaasua	Energia
		m³ biokaasua/a	GWh
Nautaeläimet	3 600	2 304 000	13
Siipikarja	15 332	-	0,2
Yhteensä	3 600	2 304 000	13,2

Taulukko 31. Lannan biokaasupotentiaali ja energiasisältö

Kuhmon biokaasupotentiaali koostuu nautaeläinten ja siipikarjan lannasta 13,2 GWh.

Peltobiomassat sopivat myös kaasuttamiseen ja kohdan 4.2.3 teoreettisista peltobiomassoista syntyisi 5,5 GWh.

Nurmikasvit sopivat erinomaisesti kaasuttamiseen ja Kuhmossa on seuraavat määrät:

Peltobiomassa	Pinta-ala	Saanto	Energia
	ha	t_{ka}	MWh
Nurmikasvit	2 672	4,4	23 513

Kuva 32.

Jos oletetaan että 10 % nurmikasveista käytettäisiin biokaasutukseen sen määrä olisi 2,3 GWh. Yhteinen teoreettinen kaasutuspotentiaali on noin 21 GWh. Sen lisäksi kotitalouksien biojätteet voitaisiin myös kaasuttaa ja sen määrä on noin 275 t/vuosi eli 170 MWh energiaa. Kuhmon käytettävissä olevat raaka-ainemäärät riittäisivät pienelle biokaasulaitokselle.

Orgaanista jätettä kuten puhdistamojen lietteet, karjanlanta, erilliskerätty biojäte syntyy Kainuussa noin 35 000 tonnia vuodessa, jota voidaan hyödyntää biokaasuttamalla.

Jos maakuntaan rakennetaan yhteinen biokaasulaitos, voidaan olettaa, että sijoituspaikka olisi Kajaanin lähellä. Mutta tämä vaatisi tarkemman selvityksen syötteiden määristä ja koostumuksesta sekä kannattavuudesta. Vastaavia selvityksiä on tehty muualla ja on todettu, että jos syötteiden määrä, on esimerkiksi 20 000 tonnia vuodessa, investoinnin takaisinmaksuaika on noin 7 vuotta. Biokaasulaitosten investointituki on myös merkittävä 30 % investoinneista.

4.4 Jätepolttoaineet

4.4.1 Jätelaki ja asetukset

Jätelaki (646/2011) annettiin 17.6.2011 ja tuli yleisesti voimaan 1.5.2012. Laki on tullut sovellettavaksi asteittain siten, että kaikkien säännösten osalta sitä sovelletaan vasta vuoden 2016 alusta lähtien. Jätelain uudistuksen tarkoituksena oli ajanmukaistaa lainsäädäntö vastaamaan nykyisiä jäte- ja ympäristöpolitiikan painotuksia sekä vuonna 2008 annetun EU:n jätedirektiivin (2008/98/ EY) vaatimuksia. Lain tarkoituksena on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle sekä vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, edistää luonnonvarojen kestävästä käyttöä, varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista.

Yhdyskuntajätettä syntyi Suomessa vuonna 2013 yhteensä noin 2,7 miljoonaa tonnia. Tämä vastaa noin 3 % syntyvän jätteen kokonaismäärästä. Karkean arvion mukaan yhdyskuntajätteestä on noin 45 % kunnan, 20 % tuottajavastuullisen tuottajan ja 35 % kiinteistön haltijan järjestämistä vastuulla.

Kunnan on järjestettävä vastuulleen kuuluvan jätteen kuljetus joko kunnan keskitetysti järjestämänä kuljetuksena tai kiinteistön haltijan järjestämänä kuljetuksena. Kunta voi päättää kuljetusten järjestämisestä kiinteistön haltijan järjestämänä jätteenkuljetuksena vain, jos tietyt laissa erikseen säädetty edellytykset täyttyvät. 1.1.2016 astui voimaan kielto loppusijoittaa jätettä, jossa orgaanisen materiaalin (TOC) osuus ylittää 10 %. (Valtioneuvostonasetus kaatopaikoista 331/2013, 28§). Kiellon seurauksena jätemäärä kaatopaikoille laski dramaattisesti viime vuonna.

EU:n kiertotaloutta koskevassa direktiivissä (COM (2015) 614), vaaditaan, että jätteen uusiokäyttöä lisätään huomattavasti polttamisen sijaan. Tavoitteiden saavuttamiseksi kunnat tehostavat kartonki- ja muovinkeräystä. Koska kartonki- ja muovijäte kuuluvat tuottajavastuuseen, taloyhtiöiden ei tarvitse maksaa käsittelymaksuja, sillä se sisältyy tuotteen hintaan. Vuonna 2025 muovipakkauksista 55 % tulee ohjata uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen ja kartonkipakkausten osalta osuus on 75 %. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää syntypaikkalajittelun laajentamista nykyisestä ja uusien käsittelymenetelmien kehittämistä kotitalousjätteelle.

Ekokymppi hoitaa Kainuun kunnille ja Valaan kunnalle lakisääteisesti kuuluvia jätehuollon palveluja ja viranomaistehtäviä. Jätehuollon kuntayhtymä perustettiin vuonna 2001 ja alueella asuu noin 77 000 asukasta. Ekokymppi järjestää eri jätelajien kuljetukset jatkokäsittelyyn omilta keräyspaikoiltaan kuten lajitteluasemilta ja aluekeräyspisteeltä. Asuinkiinteistöt ja julkisen toiminnan kiinteistöt sopivat itse eri jätelajien keräyksestä ja kuljetuksesta jätehuoltoyrityksen kanssa. Jätehuoltomääräysten mukaan vähintään neljän asuinhuoneiston kiinteistöllä on lajiteltava biojäte, sekajäte ja energiajäte. Tältä pienemmillä asuinkiinteistöillä on lajiteltava vähintään biojäte ja sekajäte. Paperi-, kartonki-, lasi-, ja metallijäte viedään ekopisteille. Loma-asukkaat kompostoivat biojätteensä ja vievät sekajätteensä Ekokymppin aluekeräyspisteille tai hankkivat mökille oman jäteastian. Lajitteluasemat palvelevat myös loma-asukkaita. Majasaaren jätekeskus Kajaanissa on jääteiden vastaanotto-, käsittely- ja loppusijoitusalue. Kainuussa on 133 aluekeräyspistettä ja 8 lajittelupistettä. Jätehuolto on hyvin järjestetty ja noudattaa Suomen nykyiset lait ja asetukset.

4.4.2. Biojätteet

Kerätyt biojätteet viedään tällä hetkellä Oulun tai Kuopion biokaasulaitoksille. Biojätteiden määrä on 275 t/vuosi, vastaa 170 MWh/vuosi. Ekokymppi on myös selvittänyt alustavasti, voisiko se rakentaa oman biokaasulaitoksen Kajaaniin, mutta hanke jäi toteuttamatta, kun kunnat eivät päässeet yhteisymmärrykseen investoinneista ja ehdoista. Vastaavia selvityksiä on myös tehty muualla ja voidaan todeta, että biokaasulaitos, joka käsittelee noin 20 000 tonnia syötteitä, on kannattava investointi ja takaisinmaksuaika on noin 7 vuotta riippuen syötteiden laadusta.

4.4.3 Jätteiden energiakäyttö

Jätehuollon järjestämisestä vastaa Kainuun jätehuollon kuntayhtymä Ekokymppi, joka järjestää asukkaiden käyttöön ekopisteitä. Kainuussa on noin 65 ekopistettä, jotka on tarkoitettu kotitalouksien hyötyjätteille kuten paperille, kartongille, lasille ja metallille. Lisäksi jokaisessa kunnassa palvelee lajitteluasema, joka on vaarallisten jätteiden ja pienten jätekuormien vastaanotto paikka. Lisäksi Ekokymppi ylläpitää Kajaanissa Majasaaren jätekeskusta, joka on nykyaikainen jätteen vastaanotto- ja käsittelykeskus.

Kuhmossa syntyi vuonna 2016 57 tonnia energiajätettä ja 786 tonnia sekajätettä. Energiajätteestä on tehty kierrätyspolttoainetta, mutta sille ei kuitenkaan ole ollut menekkiä. Energiämäärä näissä jätteissä on noin 3,8 GWh. Tulevaisuudessa on tarkoitus viedä nämä jätteet käsittelemättä Laanilan Ekovoimalaitokseen.

4.4.4 Puhdistamolietteet

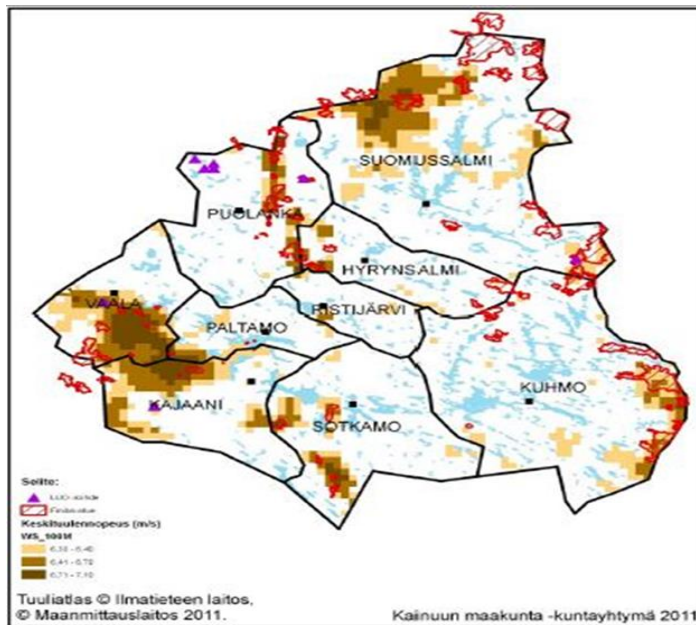
Kaupungin jätevedet puhdistetaan Kuhmon jäteveden puhdistuslaitoksissa. Puhdistusliete toimitetaan Jaurakon kompostointilaitokseen ruokamullan valmistuksen raaka-aineeksi. Jos arvioidaan, että jäteveden määrä on 85 000 t/v, se tuottaisi 150 MWh energiaa biokaasureaktorissa.

4.4.5 Vanhat kaatopaikat

Kaupungilla on yksi suljettu kaatopaikka. Kaatopaikoista vapautuu metaanikaasua, joka lasketaan 21 kertaa haitallisemmaksi ilmastolle kuin hiilidioksidi. Jos metaanikaasua ei oteta talteen olisi parempi polttaa kaasu paikan päällä ja siten vähentää vaikutusta ilmastoon. Mesmec Oy Kokkolassa on kehittänyt laitteiston, joka tarvitaan metaanikaasun poltossa.

4.5 Tuulivoima

Kainuun aleen potentiaaliset tuulivoima-alueet tunnistettiin alustavasti vuonna 2011 julkaistussa Sisä-Suomen tuulivoimaselvityksessä. Alueiden soveltuvuutta tuulivoiman tuotantoon arvioitiin suhteessa mm. tuulisuuteen, maastonmuotoihin, sähköverkkoihin ja tiestöön, alueen kaavoitustilanteeseen ja läheisiin maakuntakaavojen aluevaruksiin, lintujen muuttoreitteihin, asutuksen sijaintiin ja puolustusvoimien alueisiin. Selvityksessä käytiin läpi yli 80 erillistä aluetta Kainuussa.



Kuva 33. Kainuun tuulivoima-alueet.

Vuonna 2014 Gaia Consulting Oy ja ESRI Finland Oy selvittivät tarkemmin tuulivoiman edellytykset Kainuun maakunnassa ja tulokset on koottu raporttiin Kainuun maakuntakaavan tuulivoimanselvityksen täydennys. Aluekokonaisuuteen kuului kuusi tuulivoiman tarkastelualueita, joitten tiedot on koottu alla olevaan taulukkoon.

Alue	Pinta-ala km ²	Voimaloita kpl	Kokonaisteho MW	Tuottoarvio MWh
Iso Palovaara- Huotarinvaa	9	33	99	215 000
Iso Rahkonen	4	18	54	122 000
Iso Tervavaara- Iso Hepovaara	7	28	84	190 000
Palovaara	7	30	90	195 000
Huttusenvaara- Porttivaara	15	56	168	403 000
Petäjävaara- Petäjämäki	17	65	195	481 000
Yhteensä	59	230	690	1 606 000

Kuva 34. Voimaloiden lukumäärä kuvaa alueelle sijoitettavaa voimaloiden teoreettista maksimimäärää. Tuulisuus alueilla on 6,6-6,9 m/s 150 m:n korkeudessa.

Selvityksessä Kainuun tuulivoimakuntakaava, lähtökohdat ja tavoitteet 17.02.2014 todetaan että Kuhmon kaupungin mukaan maakuntakaavoituksen tulee olla ajan tasalla siten, ettei se aiheuta valitusperustetta yleiskaavoitukselle ja jatkotoimille. Kuhmo esittää, että seudullisen tuulivoimatuotannon alarajan, 8–10 tuulivoimalan asettamisessa tulisi mahdollisesti käyttää aluekohtaisesti pienempää rajausta.

Kuhmon kaupungin alueella tuulivoimamaakuntakaavan laadinnassa tulisi huomioida erityisesti maisema-, kulttuuri- ja luontoarvoja sisältävät alueet ja loma-asutus siten, että mahdollisista tuulivoima-alueista ei aiheudu niille kohtuutonta haittaa. Kuhmon kaupunki pitää tärkeänä, että tuulivoimaan soveltuvat alueet on esitetty maakunta-kaavassa ja ne voidaan siten huomioida maankäytön suunnittelussa.

Suomen rannikkoalueilla on paremmat tuuliolosuhteet kuin Kainuussa, mutta toisaalta rannikon tiheä asutus tekee rakennusluvan saamisen vaikeaksi. Kuhmossa on asukastiheys huomattavasti pienempi, joka helpottaa rakennusluvan saamista.

Kiinnostus tuulivoimaloiden rakentamisesta tälle alueelle osoittaa sen, että naapurikuunnalle Suomussalmelle, Taalerin hallinnoima Taaleri Tuulitehdas II -pääomarahasto ja kainuulainen energiayhtiö Loiste Energia Oy rakennuttavat noin 75 miljoonan euron arvoisen tuulipuiston. Tuulivoimaloiden määrä on 13 kappaletta ja sähkön tuotanto alkaa syksyllä 2017.

4.6 Aurinkovoima

- Maailman aurinkosähkökapasiteetti oli vuoden 2016 lopussa noin 300 GW, josta 100 GW oli Euroopassa
- Euroopassa on viime vuosina asennettu aurinkosähköä yhtä paljon kuin kaikkea muuta sähkön tuotantokapasiteettia yhteensä
- Saksassa ja Italiassa tuotettiin vuonna 2014 noin 6-7 % sähkön kulutuksesta aurinkosähköllä
- Suomessa on asennettu noin 27 MW aurinkosähköä ja suurin osa näistä on mökkijärjestelmiä, joita ei ole liitetty sähköverkkoon



Aurinkolämmitysjärjestelmä voidaan yhdistää kaikkiin päälämmitysmuotoihin. Erityisen hyvin se soveltuu sellaisen lämmitysjärjestelmän yhteyteen, jossa jo on vesivaraaja (esimerkiksi puu- tai hakelämmitys), mutta myös lämpöpumppujärjestelmiin. Öljy- ja aurinkolämmön yhdistämiseksi on kehitetty tarkoitukseen sopiva öljykattila. Sähkölämmitteisessä talossa aurinkosähköllä voidaan lämmittää käyttövesi ja jos talon lämmönjako on vesikiertoinen, voidaan aurinkolämpöä käyttää myös huoneiden lämmittämiseen kytkemällä se lämminvesivaraajaan.

Aurinkosähköjärjestelmiä on perinteisesti käytetty siellä, missä verkkosähköä ei ole saatavilla. Tavallisimpia niin kutsuttuja omavaraaisia sovelluskohteita ovat esimerkiksi kesämökit, veneet, väyläloistot, linkkimastot ja saaristo- ja erämaakohteet. Aurinkosähköllä voidaan kuitenkin tuottaa huomattava osa myös esimerkiksi kotitalouden tarvitsemasta sähköstä. Sähköverkkoon kytketyt aurinkosähköjärjestelmät ovatkin yleistymässä.

4.6.1 Aurinkoenergian hyödyntäminen on kannattavaa



Tämän hetken energiahinnoilla – johtuen mm. aurinkopaneelien ja – keräimien nopeasta hintojen alenemisesta, aurinkoenergian hyödyntäminen on kannattavinta energiantuotannon rakentamista. Omaan käyttöön tuotetulla sähköllä vähennetään verkosta ostettavaa sähköenergiaa, jossa energiahinnan lisäksi laskutetaan siirtomaksut ja verot.

Nykyisillä aurinkojärjestelmien hinnoilla, valmiiksi asennettuina, päästään investointikustannuksissa, jopa alle kymmenen vuoden takaisinmaksuaikoihin. Järjestelmien toimintatakuuksi luvataan jopa 90 % vielä 25 vuoden kuluttua.

Sähköverkonhaltija on velvollinen hyväksymään aurinkosähköjärjestelmän liittämisen verkkoonsa, kun laitteisto täyttää vaatimukset.

Kiinteistöihin tulevat aurinkojärjestelmät pyritään mitoittamaan niin, että laitteiden investointi kustannukset €/kWh, tulevat mahdollisimman edullisiksi. Sellaisissa tilanteissa, joissa aurinkoenergia ei riitä omaan kulutukseen, puuttuva energia tulee sähköverkosta niin kuin ennenkin. Tilanteissa, joissa aurinkoenergiaa tuotetaan enemmän kuin oma kulutus on, ylimääräinen sähkö myydään sähköverkkoon. Kiinteistöön verkkoyhtiö asentaa kaksisuuntaisen etä-energiamittarin, jonka mukaan laskutetaan ja hyvitetään ostoenergian myynti ja hankinta. Ennen toiminnan aloittamista pientuottaja tekee sopimuksen verkkoyhtiön kanssa.



4.6.2 Aurinkoenergian käyttökohteet

Kuhmossa on huviloita noin 2 460 kpl, joista sähköverkkoon on liitetty noin 15 %. (370 kpl). Sähkölämmitettyjä rakennuksia on yli tuhat (1 000 kpl), joissa aurinkosähköä voidaan hyödyntää kannattavasti (tarvittavien laitteiden takaisinmaksu aika 5 – 10 vuoteen) riippuen laitoksen koosta.

Esimerkiksi: Lämpimän käyttöveden (LKV) valmistus aurinkoenergialla: kesämökit 370 kpl, muut sähkölämmitteiset kiinteistöt 800 kpl, käyttöaika kesällä 5 kuukautta, tarvittava energiankulutus 35 kWh/m² a. Auringon hyödyntämiseen tarvittavien laitteiden hinta 2000 – 5000 euroon, laitteiston koosta riippuen, investoinnin takaisinmaksuaika 5 – 10 vuoteen. Aurinkoenergiainvestointeja suunniteltaessa on hyvä muistaa, että omaan käyttöön tulevalle aurinkoenergialle jää myös siirtomaksut ja verot pois.

LKV:n valmistus	kohteita	pinta-ala	teho	käyttöaika	energia
	kpl	m ²	35 kWh/m ² a	kk	MWh
15 % kesämökkejä	370	29 600	35	5/12	431
muut kiinteistöt	800	115 000	35	5/12	1 686
Yhteensä	1 000	131 000			2 117

Taulukko 35. Aurinkoenergian tuottolaskelma on kesäaikaiseen lämpimän käyttöveden tuotantoon.

Esimerkin mukaan kaupungin alueella olevat sähkölämmittäjät säästäisivät yhteensä: 2 117 000 kWh x (energiamaksu 6 snt/kWh + siirtomaksu 6 snt/kWh) = 254 000 euroa/vuosi.

Energiasääton mukanaan tuoman taloudellisen hyödyn lisäksi on hyvä muistaa, että aurinkoenergian tuotantojärjestelmien rakentaminen on kannattavinta energiantuotannon rakentamista ja se myös työllistää.

4.7. Vesivoima

Kuhmossa on UPM Kymmenen omistama vesivoimalaitos Katerman. Sen teho on 12,5 MW ja vuosienenergia on 43 GWh. Varaus toiselle generaattorille ja turbiinille on muuten valmis, mutta koskaan siihen ei rakennettu koneikkoa. Katerman kuuluu Oulujoen vesistöalueeseen. Oulujoen vesistöalueilla on koskiensuojelulla estetty uuden vesivoimalatonten rakentaminen Kuhmon reitin Saarikoskessa ja sen yläpuolisessa vesistössä Kuhmon kaupungissa. Oy Vesirakentajan mukaan saadaan lisää kapasiteettiä, ainoastaan uusimalla koneistoja ja tehoja nostamalla.

4.8 Lämpöpumput

Lämpöpumppujen avulla siirretään ilmaan, maahan, kallioon tai veteen auringosta varastoitunutta lämpöenergiaa, jota käytetään rakennusten ja käyttöveden lämmittämiseen. Lämpöpumppujen toimintaperiaate on samantapainen kuin kylmälaitteissa, jotka ottavat lämmön ruokatavaroista ja siirtävät sen kylmälaitteen ulkopuolelle. Lämpöpumppu toimii vastaavalla tavalla kerätessään maaperään tai veteen varastoitunutta lämpöä ja siirtäessään sitä sisälle rakennukseen.

4.8.1 Ilmalämpöpumput

Ilmalämpöpumppu (ilma-ilmalämpöpumppu) siirtää lämpöenergiaa ulkoilmasta ja luovuttaa sen suoraan sisäilmaan. Ilmalämpöpumppua voidaan käyttää myös sisäilman viilentämiseen. Ilmalämpöpumppu lämmittää/jäähdyttää käytännössä vain sitä tilaa johon se on asennettu. Ilmalämpöpumpun ulkoyksikössä on höyrystin, joka ottaa lämpöä ulkoyksikön läpi kierrätettävästä ulkoilmasta. Lämpö siirretään ilmalämpöpumpun sisäyksikköön kylmäaineen välityksellä. Sisäyksikkö kierrättää talon sisäilmaa lävitseen ja lämmittää sitä.

Ilmalämpöpumpun tuottaman lämmön määrä riippuu ulkoilman lämpötilasta. Mitä matalampi ulkolämpötila on, sitä vähemmän lämpöä voidaan tuottaa. Ilmalämpöpumppujen suorituskyky on parantunut ja laadukkailla laitteilla voidaan saada merkittävästi lämpöä jopa -20 °C:n ulkolämpötiloissa.

Ilmalämpöpumpulla voidaan tuottaa tyypillisesti 30–40 % huonetilojen lämmitysenergiasta. Lämpöpumpun mitoitus, sisäyksikön asennus, laitteen käyttötavat ja huonejako vaikuttavat saavutettavan säästön määrään. Ilmalämpöpumppu soveltuu hyvin huonekohtaista sähkölämmitystä täydentäväksi lämmitystavaksi.

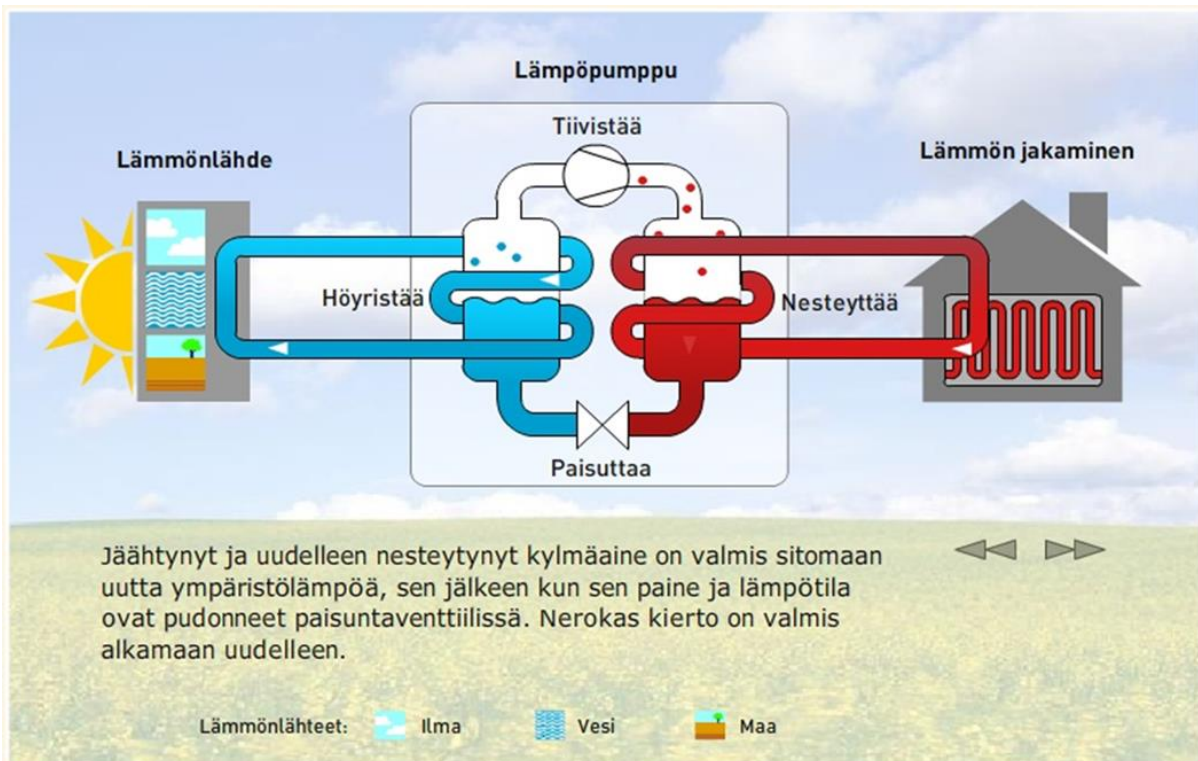
4.8.2 Maa- ja kalliolämpöpumput

Maalämpöpumppu (MLP) kerää maaperään, kallioon tai veteen varastoitunutta auringon lämpöä. Lämpökaivon syvemmissä osissa lämpöä saadaan oleellisemmalta osalta maapallon ytimeistä kallioon johtuvasta fissioenergiasta sekä lämpimistä pohjavesivirtauksista. Maalämpöpumpun kompressorin tarvitsee sähköä toimiakseen. Maalämpöpumpun tuottamasta lämmöstä noin 2/3 on maaperästä otettua uusiutuvaa energiaa ja noin 1/3 on tuotettu sähköllä. Keruuputkistossa kiertää jäätymätön neste, joka lämpenee muutaman asteen matkansa aikana. Keruupiirin nesteestä saatava lämpö höyrystää lämpöpumpussa kiertävän kylmäaineen. Höyrystyneen kylmäaineen painetta nostetaan kompressorilla, jolloin myös sen lämpötila nousee. Kylmäaine lauhtuu lämpöpumpun lauhtumissa jälleen nesteeksi, jolloin se luovuttaa lämpöä lämmönjakoverkkoon ja lämpimään käyttöveteen.

Maalämmön etuna vaivattomuus ja helppokäyttöisyys

Asukkaiden kannalta maalämpöpumpun yksi hyvä puoli on sen helppokäyttöisyys, sillä maalämpöpumppu vaatii vain vähän huolto- ja tarkistustoimia. Maalämpöpumput ovatkin kasvattaneet lämmitysjärjestelmistä suosiotaan eniten. Vuonna 2011 maalämpö valittiin lähes 50 prosenttiin uusista pientaloista.

Alkuinvestointi suuri, käyttökulut pienet.



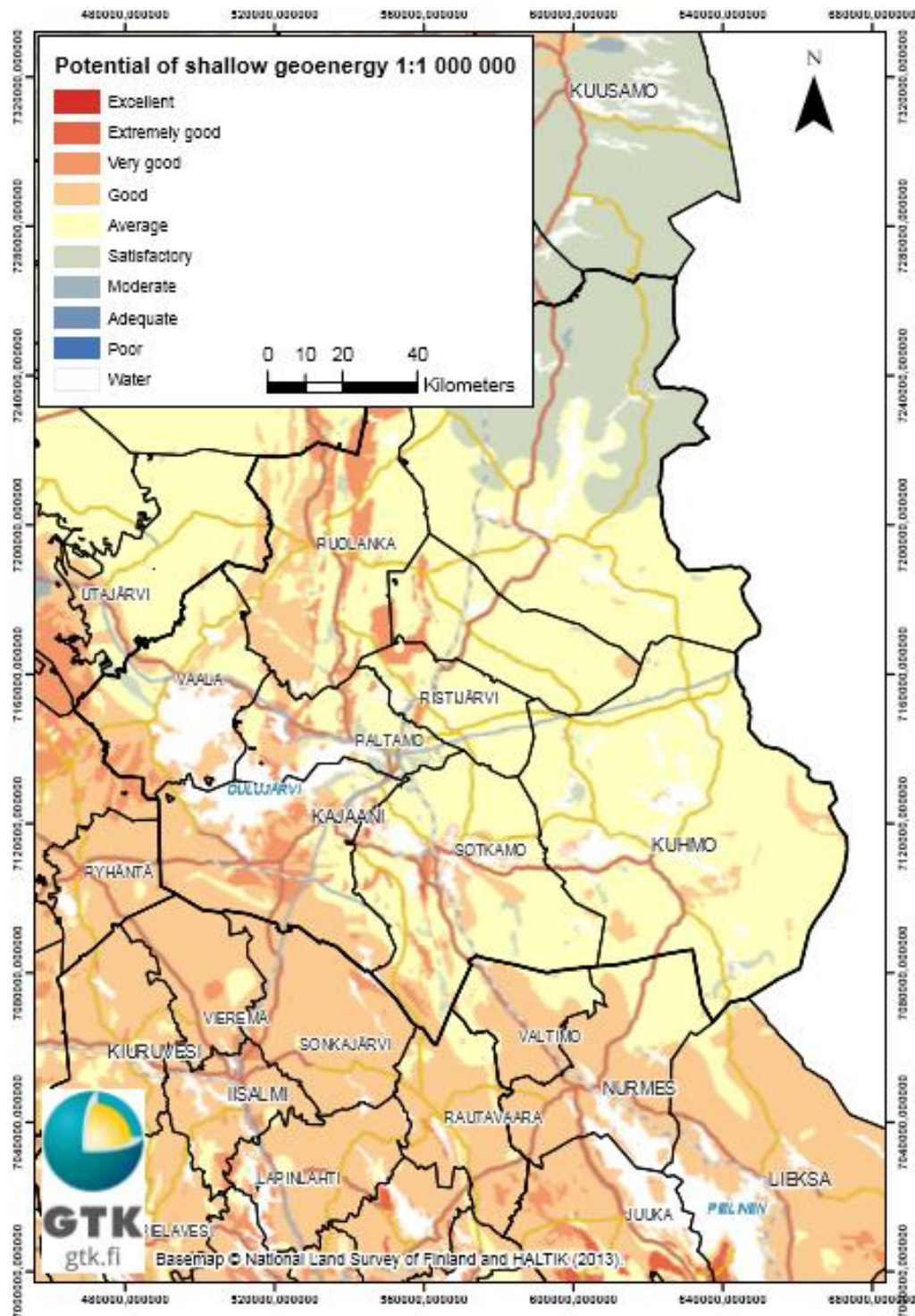
Kuva 36. Lämpöpumpun toimintaperiaate

Maalämpöpumpun investointikustannukset ovat melko suuret, mutta käyttökustannukset ovat edulliset. Suuremmissa taloissa (joissa on suurempi energiantarve) investointikin on suurempi. Vastaavasti saneerauskohteiden investointi on suurempi kuin uudistalojen kohdalla. Maalämpöinvestointi uuteen 150 m²:n taloon on noin 12 000-16 000 €. Lämmitysmuotoa vaihdettaessa vanhaan 150 m²:n taloon investointi on noin 15 000-22 000 €.

4.9 Lämpöpumpuilla tuotettavan energian potentiaali

Kuhmon kaupungissa on hyvät mahdollisuudet lisätä kallioenergian käyttöä. Alustavien selvitysten perusteella kalliorakenne on soveltuvaa, jonka geoterminen energian tuotantokyky on hyvä. Samoin maakerrosten paksuudet kallioiden päällä näyttävät kohtuullisen ohuilta. (Kallioperän soveltuvuudesta ja tuotantokyvystä voi pyytää lausuntoa Geologian tutkimuskeskuksesta) Tässä katselmuksessa kiinnitetään huomiota kiinteistöjen lämmityksessä käytetty kohtuullisen suureen kevyen polttoöljyn ja suoran sähkölämmityksen osuuteen. Muuttamalla öljylämmityskiinteistöjen lämmitystapaa esimerkiksi kalliolämmitykseksi, saadaan aikaan suuria sekä päästöjen että kustannusten säästöjä. Suorien sähkölämmityskiinteistöjen ongelma on vaikeampi. Nyt tarkastelun alla olevat kiinteistöt ovat lähes kaikki rakennettu vanhojen rakennusmääräysten mukaan, joka tarkoittaa kohtuullisen suurta energian kulutusta.

4.9.1 Geoenergialle sopivimmat alueet Kainuussa



Kuva 37. Kallioenergia-alueet Kainuussa.

4.9.2 Yhteenveto

Vuosi 2016					
	Nykytilanne		Ehdotettujen toimenpiteiden jälkeen		
Tyyppi	GWh/a	%	GWh/a	%	CO ₂ -muutos tonnia/a
Öljy	12	7 %	0	0 %	2510
Turve	0	0 %		0 %	
Kivihiili	0	0 %		0 %	
Maakaasu	0	0 %		0 %	
Muut uusiutumattomat	0	0 %		0 %	
Uusiutumattomat yhteensä	12	7 %	0	0 %	-
Puupolttoaineet	103	64 %		0 %	
Peltobiomassat	0	0 %	10	1 %	
Biokaasu	0	0 %	15	1 %	
Jätepolttoaineet	3,8	2 %	3,8	0 %	
Tuulivoima	0	0 %	1606	95 %	
Aurinkoenergia	0	0 %	2	0 %	
Vesivoima	43	27 %	47	3 %	
Muut uusiutuvat		0 %		0 %	
Uusiutuvat yhteensä	149,8	93 %	1683,8	100 %	-
Kaikki yhteensä	161,8	100 %	1683,8	100 %	2510
Sähkön tuonti	106	-		-	-
Sähkön vienti	0	-		-	-

Taulukko 38.

4.9.3 Polttoaineiden käyttö suhteessa potentiaaleihin

KUHMON KAUPUNKI	Käyttö 2016 (GWh /vuosi)	Arvioitu potentiaali (GWh /vuosi)	Käyttö suhteessa potentiaaliin (%)
Puupolttoaineet			
- metsähake	48	122	39
- teollisuuden sivutuotteet	445	445	100
- muut puupolttoaineet			
Peltobiomassat	1	10,5	10
Biokaasu	0,3	16	0
Jätepolttoaineet		3,8	
Tuulivoima	0	1600	0
Aurinkolämpö	0	2	0
Aurinkosähkö	0	2	0
Vesivoima	43	50	100
Lämpöpumput	1	200	0,5
Yhteensä			

Taulukko 39.

5. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

KUHKONKAUPUNKI	NYKYTILANNE		TOIMENPITEIDEN JÄLKEEN		
	GWh/a	%	GWh/a	%	CO ₂ -muutos, t/a
Öljy	24	65	18	40	-1 104
Turve					
Kivihiili					
Maakaasu					
Muut uusiutumattomat					
Yhteensä uusiutumattomat	24	65	18	40	-1 104
Puupolttoaineet	7	19	10,5	28	-1 130
Peltobiomassat	21		21		
Biokaasu	0,3		16		
Jätepolttoaineet			3,8		
Tuulivoima	2	7	11	37	-2 000
Aurinkoenergia			4		
Vesivoima	43		47		
Lämpöpumput	4,1	15	6	22	-700
Uusiutuvat yhteensä	13	35	28	60	-3 830
Kaikki yhteensä	37	100	46	100	-4 934
Sähkön tuonti	28	93	19	63	
Sähkön vienti					

Taulukko 40.

5577/31/2017 Uusiutuvan energian kuntakatselmus UEKK									
no	EHDOTETUN TOIMENPITEEN KUVAUS	TALOUDELLISET TIEDOT			TOIMENPITEEN VAIKUTUKSET			ERITTELY	
		Investointi EUR	Säästö EUR/a	TMA a	Korvattava energianlähde	Uusiutuvien energianlähteiden lisäys GWh/vuosi	CO ₂ -päästön vähenemä t/a	Raportin kohta	Sovitut jatko- toimet T,P,H,E
1	Hietaperän koulu, rakennus 1, 188 m ² , ilmalämpöpumppu	2 500	600	4,2	suora sähkö		0,9	5,3	H
2	Hietaperän koulu, rakennus 2, 363 m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
3	Lentuan koulu, 480 m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
4	Timoniemen koulu, 526 m ² , rakennus 1, 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
5	Timoniemen koulu, rakennus 2, ? m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
6	Valkama rivitalo, 475 m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
7	Vartiuksen rajaliikennekeskus, 400 m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
8	Hiihtokeskus, 520 m ² , 2 lämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
9	Hiitola talvisotamuseo, 343 m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
10	AKK halli A 648 m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
11	AKK halli B, 613 m ² , 2 ilmalämpöpumppua	5 000	1 200	4,2	suora sähkö		1,8	5,3	H
12	Kaukolämpöverkon parannukset	100 000	60 000	1,7				5,2	H
13	Kontion koulu/ uudempi rakennus, energiakatselmus	4 100	7 378	0,6	kaukolämpö		21	5,3	H
14	Kontion koulu/ vanhempi rakennus, energiakatselmus	3 620	5 580	0,6	kaukolämpö		16	5,3	H
15	Saarikosken koulu/Kuusenkuiseen päiväkot, energiakatsel.	2 560	1 920	1,3	kaukolämpö		5	5,3	H
16	Tuupalan koulu, energiakatselmus	4 910	7 515	0,7	kaukolämpö		21	5,3	H
17	Tuupalan koulu, ruokala, energiakatselmus	2 830	3 025	0,9	kaukolämpö		7	5,3	H
18	Oppimiskeskus, asuntola, energiakatselmus	2 560	1 450	1,8	kaukolämpö		4	5,3	H
19	Oppimiskeskus / Hallintorakennus, energiakatselmus	3 090	3 874	0,8	kaukolämpö		11	5,3	H
20	Oppimiskeskus / Pajarakennus, energiakatselmus	4 100	5 767	0,7	kaukolämpö		16	5,3	H
21	Oppimiskeskus / Rivitalo, energiakatselmus	2 560	821	3,1	kaukolämpö		2	5,3	H
22	Lääkäritalo III, Rannan koulu, energiakatselmus	2 560	310	8,3	kaukolämpö		1	5,3	H
23	Terveystalo, enrgiakatselmus	2 560	682	3,8	kaukolämpö		2	5,3	H
24	Terveyskeskus, energiakatsemus	4 910	12 276	0,4	kaukolämpö		35	5,3	H
25	Lääkäritalo II, energiakatselmus	2 560	372	6,9	kaukolämpö		1	5,3	H
26	Mäkikadun päiväkot, energiakatselmus	2 560	1 552	1,6	kaukolämpö		4	5,3	H
27	Louhela, energiakatselmus	3 090	4 526	0,7	kaukolämpö		13	5,3	H
28	Rajakatu 48-52, energiakatselmus	2 560	4 526	0,6	kaukolämpö		13	5,3	H
29	Hietaperän koulu rak. 1, energiakatselmus	2 560	900	2,8	suora sähkö		1	5,3	H
30	Hietaperän koulu rak 2, energiakatselmus	2 560	1 650	1,6	suora sähkö		2	5,3	H
31	Hiihtokeskus, energiakatselmus	2 560	2 100	1,2	suora sähkö		3	5,3	H
32	Öljylämmitteiset kiinteistöt, 339 kpl, kalliolämpöön	5 000 000	740 000	6,8	pok	7,000	2510	5,4	H
	Sähkölämmitteisiin okt ilma- ilma lämpöpumppujen lis. 600 kpl	1 500 000	360 000	4,2	suora sähkö	2,000	420	5,4	H
	YHTEENSÄ	6 711 310	1 238 824	5,4		9	3108		

5.1 Kaukolämpöverkko

5.1.1 Kaukolämpöverkon tehokkuuden parantaminen

Kuhmon kaukolämpöverkon pituus on yhteensä 51 km, josta runkoverkostonpituus 35 km ja talohaarojen 16 km. Putkien keskipitkinen arvio on DN 125. Kaukolämpöverkkoon liitettyjen kiinteistöjen lämmitettävä tilavuus on 121 3403 m³.

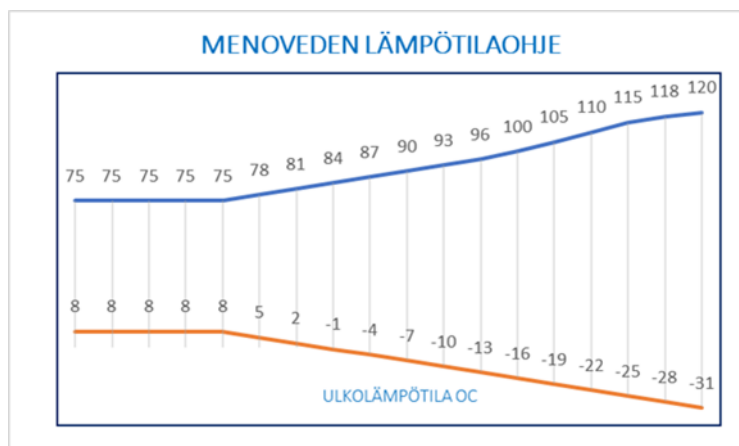
Kun kaukolämpöverkkoon liitettyjen kiinteistöjen lämmitettytilavuus jaetaan kaukolämpöverkon pituudella, voidaan arvioida kaukolämpöverkon rakenteellista tehokkuutta. Kuhmon tapauksessa tehokkuudeksi saadaan: $121\,3403\text{ m}^3 / 51\,000\text{ m} = 24\text{ m}^3/\text{lämpökanavametri}$.

Suuremmissa kaupungeissa vastaava luku saattaa olla moninkertainen. Rakenteellista energiatehokkuutta on helpointa parantaa, jos verkoston lähietäisyydellä on kiinteistöjä, jotka voitaisiin liittää kaukolämpöön tehokkaammin, tai jos kaavoituksella voidaan lisätä asumistiheyttä kaukolämpöalueilla, esim. suurempia taloja rakentamalla.

5.1.2 Kaukolämmön tuotto, verkostohäviöt ja kuluttajat

Kaukolämmön tuottaja on Kuhmon Lämpö Oy ja vuonna 2016 lämpöä tuotettiin 65 GWh. Kuluttajilta laskutetut energiamäärät yhteensä olivat 50,920 GWh. Verkoston kokonaishäviöt olivat noin 14 GWh. Verkoston häviöt jakaantuvat putkistojen lämpöhäviöihin ja kuluttajalaitteiden virheisiin.

Verkoston prosentuaalisiin lämpöhäviöihin vaikuttaa pääsääntöisesti verkostoon kaukolämpöverkon tehokkuus (24 lämmitettävä m³/kanava m) ja syötettävän menoveden lämpötila ja kuluttajalaitteista palaavan veden lämpötila. Koska kuluttaja laitteista merkittävä määrä saattaa olla epäkunnossa tai säätöventtiilit vuotavat, paluuvien veden lämpötila nousee myös korkeammaksi.



Kuva 41. Kaukolämpöveden menolämpötila liukuvasti ulkolämpötilan mukaan.

Havaintoihin perustuen kesällä kaukolämpöveden menolämpötila oli jopa 120 °C ja paluuvien vesi oli 65 °C. Oheisessa kuvassa on Lämpölaiteyhdistyksen suosituslämpötilat menovedelle liukuvasti ulkoilman lämpötilan mukaan. Voidaan karkeasti arvioida, että jos verkoston keskilämpötila on 20 °C korkeampi, kuin tarvitaan, se voisi aiheuttaa jopa 20 % korkeammat verkoston lämpöhäviöt.

5.1.3 Kaukolämpöverkon paine-ero

Kaukolämmön pumppausmäärään vaikuttaa myös kuluttajien kaukolämpölaitteiden kunto, ja toimivuus. Jos jäähdytys on kunnossa, sen pitäisi olla vähintään yli 30 °C, jos menoveden lämpötila on aiemmin esitetyn taulukon mukainen.

Jäähdytystä on helpointa korjata, jos kuluttajain energialukemien keräämisen yhteydessä kerätään samanaikaisesti vesilukemat. Vesi ja energiamääristä voidaan laskea kiinteistökohtainen jäähdytys. Korjaus parhaiten tapahtuu niin, että aloitetaan huonoista jäähdytyksistä, joko huoltomies tai ostettu palvelu kiertää em. kiinteistöt ja laittaa ne kuntoon. Silloin myös kuluttajien tilanne korjaantuu, kun säätölaitteet ovat kunnossa.

Kaukolämmön paine-ero meno- ja paluuputken välillä pitäisi olla vähintään 0,6 Bar. Tätä suurempi paine-ero on turhaa ja lisää pumppauskustannuksia. Paine-eroon pitäisi laittaa seurattava paine-eromittaus ja siitä pitäisin olla piirturi, joka seuraa paine-eroa. On hyvä muistaa, että pumppaus kuluttaa myös energiaa, joka siirtyy suurelta osin kaukolämpövedeen. Liian suuri paine-ero johtaa jäähdytyksen huonontumiseen epäkunnossa olevien säätöventtiilien vuoksi.

5.1.4 Eräs tapa arvioida kuinka paljon mittaushäviöitä sisältyy verkostohäviöihin.

Voimalaitokselta kaupunkiin lähtevässä kaukolämpölinjassa on kaukolämpöenergian mittauskeskus. Keskukseen kuuluu: vesimittari ja lämpötila-anturit sekä tulo- että paluuputkissa. Näistä saaduista tiedoista energialaskuri laskee kulutetun energiamäärän. Vesimittarin vesimäärä saadaan myös erikseen m³, koko vuodessa tai millä mittaushetkellä tahansa halutaan. Kun kaikki kaukolämpövesi kiertää tällaisen ison vesimittarin lävitse, sitä voidaan pitää tarkempana, kuin satoja pienempiä kuluttajamittareita.

Kun kaukolämmön kokonaisvesimäärä voimalaitoksella mitataan säännöllisesti, saman aikaisesti kuluttajien mittariluennan kanssa, saadaan lopputulemaksi, kuinka paljon kuluttajien vesimittarit ovat mitanneet enemmän tai vähemmän kuin voimalaitoksen ko. mittaus. Näistä vesimäärien erotuksesta saadaan myös selville kuluttajamittausten osuus verkostohäviöihin.

5.1.5 Kaukolämpöverkoston vuodot?

Kaukolämpöverkostoon syötettävälle lisävedelle on asennettava oma mittari, jota on säännöllisesti seurattava ja jos on mahdollista se pitäisi liittää kaukokäyttöjärjestelmään, jossa se raportoidaan niin, että myös hetkittäiset kulutuksen muutoksen näkyvät.

Keskusteluissa on tullut esille kaukolämpöverkostossa olevat epäillyt merkittävistä vuodoista. Vuotojen etsimisen voisi aloittaa selvittämään kuinka suuria ja milloin tapahtuvia nämä epäillyt vuodot todellisuudessa ovat.

Jos vuotoja todella löytyy, eikä niiden paikkaa voida osoittaa, yksi konsti on kuvata kanavat lämpökameralla. Lämpökamera ilmaisee normaalia kuumemmat kohdat, joita voi sitten lähemmin tarkastella. Lisäksi on myös selvitettävä, onko mahdollista, että kaukolämpövedestä tehdään myös kuivaushöyryä esimerkiksi puutavaran kuivaamiseen. (Miten värillinen vesi?).

5.2 Kaukolämpöverkon korjaukset yhteensä

1. Tehdas-alueelle menevä kaukolämpöverkko on erotettava Kaupungin kaukolämpöverkosta, koska tehdasalueelle menevän kaukolämpöveden lämpötilan pitää olla korkeampi, kun siitä todennäköisesti tehdään myös höyryä, jota käytetään prosessien tarpeisiin.
2. Kaukolämpöverkkoihin lisätään paine-eromittaukset ja lisävesimittaukset.
3. Kuluttajien kaukolämpölaitteet tarkastetaan ja korjataan tarvittaessa, joko omana työnä tai ostopalveluna.
4. Kaukolämpömittaukset tarkastetaan ja kalibroidaan.
5. Kaukolämpöverkko on tarkastettava lämpökameralla, jolloin voidaan löytää verkoston vuotokohdat helpommin. Vuodot korjataan.

Lopputuloksena saadaan kaukolämpöverkon keskilämpötilan laskeminen vähintään 20 °C vuositasolla, jolloin kaukolämpöverkoston lämpöhäviöiden arvioidaan laskevan vähintään 20 %, 2,8 GWh, hankinnan muuttuvan kustannuksen mukaan sen taloudellinen vaikutus on noin 60 000 euroa vuodessa.

Kohdissa 5.1.1 – 5.1.5 esitettyjen ongelmien korjauksen kustannuksiksi on arvioitu 100 000 euroa, jolloin takaisinmaksuajaksi (TMA) saadaan 1,7 vuotta.

5.3 Kaupungin omistamat kiinteistöt

Kuhmon kaupungin omistamia kiinteistöjä on kaikkiaan 61 kpl, joista kaukolämmitettyjä kiinteistöjä on 26 kpl ja sähkölämmitteisiä kiinteistöjä on 16 kpl. Niitä kiinteistöjä, jotka toimivat toisen kiinteistön yhteydessä ja saavat energiansa sitä kautta, eriteltynä omaa energian kulutusta ei ole tiedossa on 15 kpl, muut 4 kpl.

Tässä vaiheessa on päädytty suosittelemaan sähkölämmitys kiinteistöihin ilmalämpöpumppujen asentamista ja muihin kiinteistöihin energiakatselmuksia.

Yksi hyvä tapa selvittää kiinteistöjen energiatehokkuus on laatia niille energiatodistukset. Toisaalta energiatodistusten tekeminen on myös lakisääteinen kunnan omistamiin kiinteistöihin.

Energiatodistuksissa selvitetään ko. kiinteistöjen E-luvut. Energiatodistuksissa selvitetään ko. rakennuksen rakenteiden kunto, U-arvot: seinät, ikkunat, ovet, yläpohjat, alapohjat, ilmanvaihto, lämmitys. Lisäksi Energiatodistuksessa annetaan suosituksia, miten ko. kiinteistön energiatehokkuutta voitaisiin parantaa. Korjaustoimintojen investointikustannuksille lasketaan takaisinmaksu-ajat.

5.4 Muiden omistuksessa olevat kohteet

Kuhmon kaupungin alueella on lukuun ottamatta kaupungin omistamia kiinteistöjä: öljylämmitteisiä kiinteistöjä 339 kpl, joiden öljynkulutus oli 12 GWh ja CO₂-päästöt 3140 t/a. Sähkölämmitteisiä kiinteistöjä on 1220 kpl joiden lämmityssähkön kulutus on 29 GWh ja CO₂-päästöt 6000 t/a.

Jatkotoimenpiteenä polttoöljyn käyttäjille suosittelemme lämmitystavan muuttamista kalliolämmön käyttäjäksi. Keskimääräinen investointikustannus tässä tapauksessa on noin 15 000 euroa. Lämmitystapa muutoksessa öljynpoltossa syntyneet häviöt poistuvat ja kiinteistöjen tarvitsema lämmitysenergia on nyt 10 GWh, joka tehdään lämpöpumpuilla. Lämpöpumppujen tarvitsema energiamäärä on noin 3 GWh, joka on 120 €/MWh = 360 000 €. Lämpöpumppujen tarvitsemasta sähköstä syntyy CO₂-päästöjä 630 t/a. Öljylämmityksessä polttoöljyn hinta on 1,1 milj. euroa. Kokonaisuudessaan takaisinmaksuaika tälle hankkeelle olisi noin 7 vuotta ja CO₂-päästöt vähentyvät 3140 t – 630 t = 2510 t/a

Edelleen sähkölämmitysten osalta suosittelemme ilma-ilma lämpöpumppujen lisäämistä sähkölämmitteisiin kiinteistöihin, joissa ei ole vielä lämpöpumppua asennettu. Pientaloissa ilma-ilma lämpöpumppu vähentää sähkönkulutusta keskimäärin 5 000 kWh, jonka hinta on noin 600 € vuodessa. Em. lämpöpumpun hinta asennettuna on noin 2 500 euroa/kpl. Investoinnin takaisinmaksuaika (TMA) on 2 500 € / 600 € = noin 5 vuotta.

Jos sähkölämmitystaloista kuudessasadassa talossa olisi lämpöpumppu, niin jäljelle jäisi vielä noin kuusisataa kiinteistöä, joihin lämpöpumppu voitaisiin asentaa.

Esimerkiksi jos näihin kuuteensataan kiinteistöön lämpöpumppu asennettaisiin, vuosittainen säästö olisi: 600 x 5 000 kWh = 3 000 MWh x 120 €/MWh = 360 000 €/a. Investointikustannus olisi 600 x 2 500€ = 1,5 milj. € ja takaisinmaksuaika (TMA) olisi noin 5 vuotta.

Edellä esitetyt hankkeet, sen lisäksi, että vähentävät ilmastolle haitallisia kasvihuonekaasupäästöjä, auttavat Suomen valtiota täyttämään ilmastostrategiansa, kuluttajat hankkivat tarvitsemansa edullisemmin ja parantavat talouttansa.

Näissä edellä mainituissa hankkeissa on myös mahdollista luoda kannattavia työpaikkoja. Yksistään näissä em. hankkeissa on jaossa miljoonaluokkaa.

Olisi hyvä laatia tietopaketti, joissa kerrotaan mahdollisuuksista vähentää energiankulutusta ja korvata fossiilisia polttoaineita uusiutuvalla energialla.

Kuhmon kaupunki aktivoi myös kaupunkilaisia kiinteistön omistajia kannattavien uusiutuvien energioiden käyttöön. Markkinointimateriaalia Kaupungille järjestävät tämän raportin tekijät/Motiva Oy

5.5 Yhteistyössä toteutettavat kohteet

Kuhmon Lämpö Oy toimittaa teollisuusalueen yrityksille suoraan sähköenergiaa, joka syrjäyttää kantaverkosta ostettavaa sähköä, jolloin sähköstä ei makseta siirtomaksuja ja veroja, jotka sisältyvät siirtomaksuihin. On hyvä selvittää, että toiminnasta saatavat kaikki hyödyt tulevat käyttöön.

6. JATKOSELVITYKSET JA -TUTKIMUKSET

6.1 Mitä Kuhmon metsille pitäisi tehdä?

Biotalous ja erityisesti metsäbiotalous ovat Suomen tulevaisuuden kannalta keskeisiä toimialoja. Niiden valtakunnallinen merkitys tiedostetaan hyvin myös poliittisella tasolla ja kotimaisen puun käytön lisääminen on yksi hallitusohjelman tavoitteita. Kansallisen biotalousstrategian yhtenä johtajatuksena on, että sekä kotimaahan että kansainvälisille markkinoille synnytetään uutta liiketoimintaa, joka tuo hyvinvointia koko Suomelle.

Metsämaata	Kitu- ja jouto- maata	Metsien vuotuinen kasvu	Runkopuun hakkuu suunnite	Energia runko- puun hakkuu- suunnite	Runkopuun ja energiapuun Hakkuut
km ²	km ²	1000 k-m ³ /v	1000 k-m ³ /v	1000 k-m ³ /v	1000 k-m ³ /v
4066	585	1 600	879	61	13

Kuva 42. Kuhmon metsien tilanne.

Kuhmon metsien vuotuinen kasvu on 1,6 milj. m³/v. Kuhmon kaikki vuosittaiset hakkuut ovat olleet tuon 613 000 m³, joka on vain 38 %.

Hakkuumahdollisuusarvio tuo esille metsien tulevaisuuden mahdollisuuksista Kainuun kehittämisen tavoitteille ja toimenpiteille. Keskeinen tavoite on saada lisää teollisia investointeja Kainuuseen ja sitä kautta saada puu jalostettua maakunnassa.

Jalostaminen omassa maakunnassa tuo viisinkertaisen aluetalousvaikutuksen sekä tuhat uutta työpaikkaa.

Mikäli teolliset investoinnit eivät toteudu tavoitellusti, on kuitenkin tärkeää saada Kainuun talousmetsien kestävä hakkuusuunnite toteutettua toimittamalla raaka-aine lähialueiden jalostuslaitoksiin.

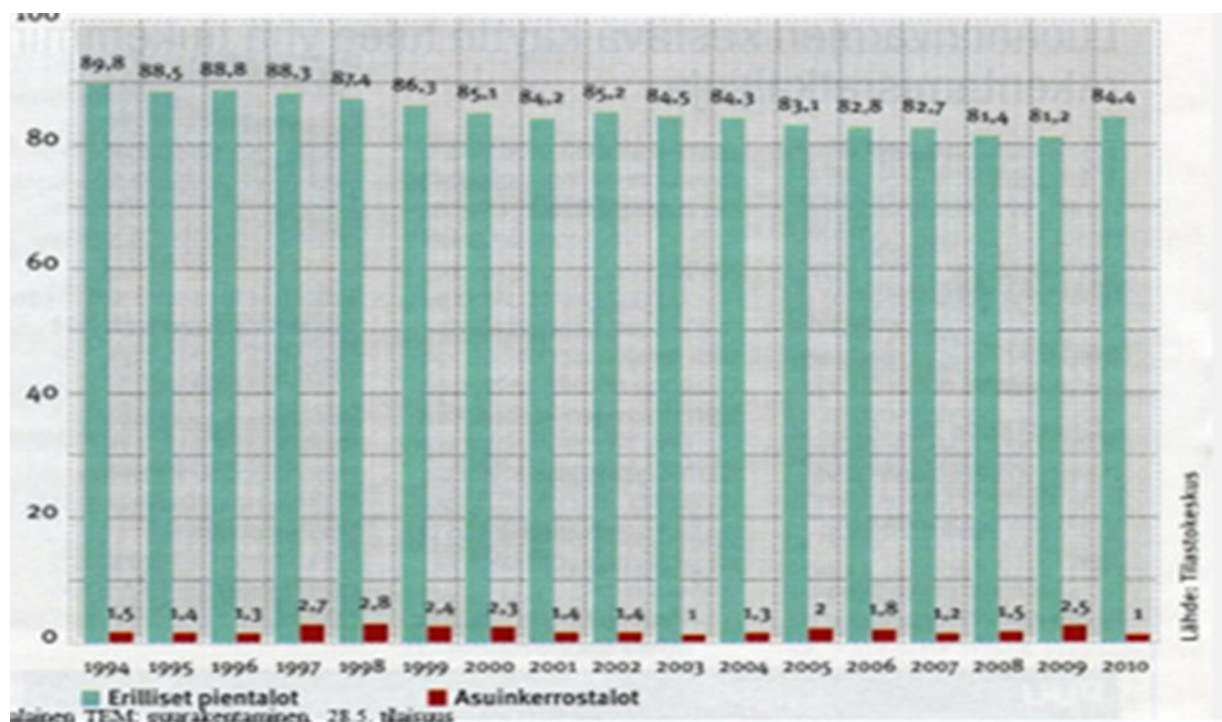
Tavoite vaatii toimenpiteitä puun liikkeelle saamiseksi ja sitä kautta metsänhoidon tason parantamiseksi erityisesti yksityisten metsänomistajien kanssa. Metsätalouden ohella on tarve myös kehittää metsien monipuolista hyödyntämistä ja panostaa luonto- ja ympäristöasioiden edistämiseen. (Lähde: Kainuun metsäohjelma 2016–2020, Tiivistelmä)

6.2.1 Puurakentamisen lisääminen

Kuhmossa on kehittynyt puurakentamiseen tarvittavia tuotteita valmistava 12 erillistä teollisuuslaitosta sisältävä Kantolan teollisuusalue, joka raaka-aineena käyttää Kuhmon ja Kainuun metsistä saatavaa raaka-ainetta. Tuotteet ovat puurakentamista palvelevaa tuotantoa ja uusien vaatimusten mukaan kehittyneitä aina CLT-elementtejä. CLT-elementit lisäävät puusta rakennettavien kerrostalojen rakentamista. Alla olevan kuvan mukaan erilliset pientalot ja vapaa-ajan asunnot rakennetaan puusta.

Puukerrostalojen rakentaminen on jäänyt jälkeen esimerkiksi Ruotsiin verrattuna. Ruotsissa uusista kerrostaloista, jopa 25% rakennetaan puusta. Samoin Suomessa on kehitelty kerrospuutalojen rakentamista, mutta syystä tai toisesta puukerrostaloja uusista kerrostaloista on vain muutamia prosentteja.

Puun markkinaosuus (%) runkorakennuksissa erillisissä pientaloissa ja asuinkerrostalossa v. 1994 – 2010 valmistuneet rakennukset



Kuva 43. Vastaava tilanne ruotsissa: erilliset pientalot samaa luokkaa, asuinkerrostalot noin 25 %



Kuva 44. Puukerrostaloalue Jyväskylässä

6.2.2 Korjausrakentaminen

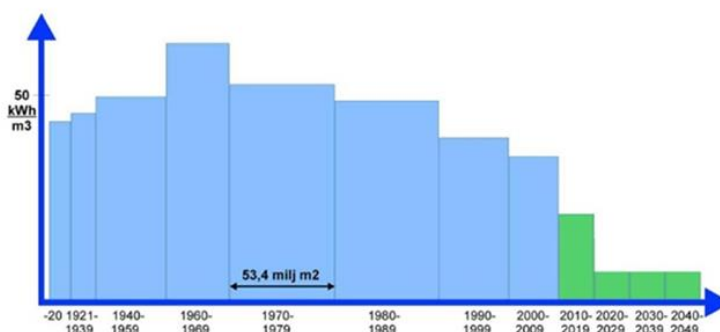


EU:n direktiivien vaikutuksesta rakennusmääräysten vaatimustaso on kiristynyt viimeisten vuosikymmenien aikana merkittävästi. Esimerkiksi Suomessakin 60-90 luvulla rakennetut asuinalot kuluttavat energiaa noin 50 kWh/m³ vuodessa. Nykyisten määräysten mukaan rakennetut asuinkerrostalot kuluttavat alle 10 kWh/m³ vuodessa, siis merkittävä muutos. Mutta iso laiva kääntyy hitaasti. On arvioitu, että vasta vuonna 2050 koko Suomen rakennuskannasta puolet olisivat rakennettu nykyisten määräysten mukaisesti.

On todennäköistä, että vanhoilla rakennusmääräyksillä rakennettujen talojen energia-
tehokkuuksia vaaditaan parannettavaksi lähemmäs nykyisiä rakennusmääräyksiä. Tämä johtaa
siihen, että korjausrakentamisesta tulee merkittävä työllistäjä ja liiketoiminta-alue.

Korjausrakentamiseen keskittynyt yritys voisi olla hyvä liiketoiminta myös Kuhmon alueen
yrityksille, jotka voisivat luoda puurakentamisosaamisestaan menestyvän liiketoiminnan.

- **Vipupotentiaali on nyt korjausrakentamisessa -asuntokannan ominaiskulutus**



Kuva 45. Rakennusten energiakulutukset eri vuosikymmeninä rakennusmääräysten mukaan.

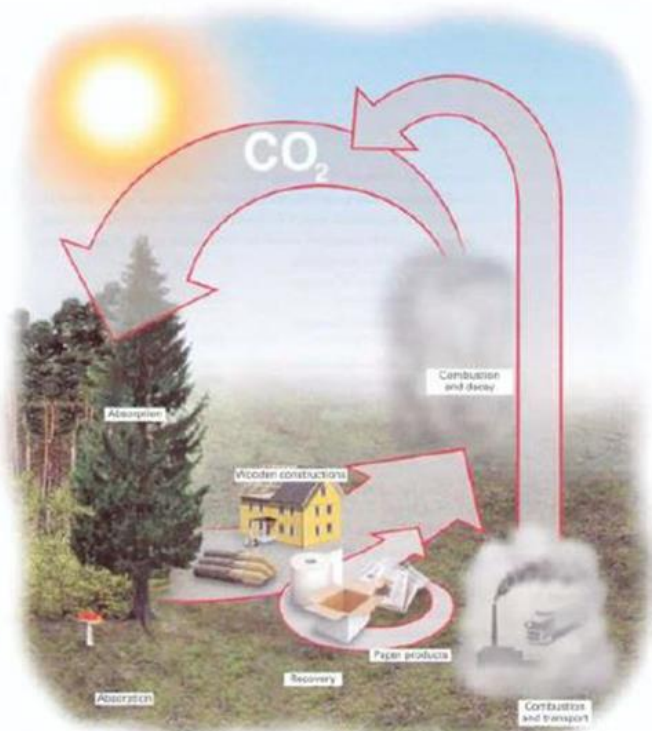
6.2.3 Katastrofi pakettien rakentaminen

Maanjäristysten, hirmumyrskyjen, pakolaisleirien yms. kansainvälinen punainen risti ja YK voisi olla kiinnostunut pienistä esim. puusta tehdyistä talopaketeista, jotka voidaan kuljettaa em. alueille pakettina, jonka sisällä on valmiit rakennusosat, joista 1 tai kaksi henkilöä pystyy kasaamaan mikrotalon muutamassa tunnissa. Rakennus antaa tuulen ja sateen suojan, sekä paikan jossa voi nukkua. Mukana osissa on esim. aurinkopaneeli ja keittolevy yms.

Rakentamisen muutostrendit

- Ilmastomuutoksen torjunta
- Kestävä kehitys
- Hiilijalanjälki
- Resurssitehokkuus
- Energiatehokkuus
- Kiertotalous
- Biotalous

>>> Puurakentaminen!



6.2.4 Bioprosessit, biotuotteet: -muovit, -polttoaineet, - öljyt, - hiilet

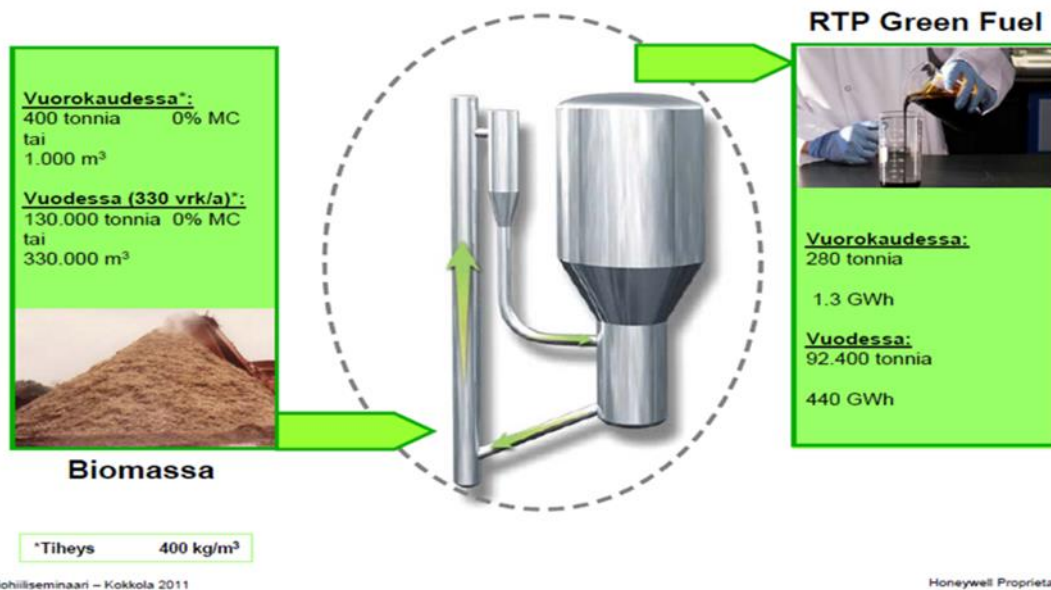
Pyrolyysiöljyä valmistetaan nopean pyrolyysin (RTM Rapid Thermal Processing) kautta biomassasta. Pyrolyysiöljy on myös raaka-aine uusille 2.sukupolven liikenne polttoaineille. RKP:lle, joka voi korvata raskaan polttoöljyn käyttöä ja kohteita löytyy merkittävästi. Vuonna 2010 Suomessa käytettiin 886 000 tonnia raskasta polttoöljyä (Öljyalan Keskusliitto).

Pyrolyysiöljyksi muutettuna tämä vastaa n. 1 772 000 tonnia ja 19 kpl RTP-laitosta (á 400 BDMPD)

Pyrolyysiöljyn tuotantolaitos: Yksi esimerkki on Honeywellin kehittämästä nopean pyrolyysin valmistusmenetelmästä: RTP 400 BDMPD 400 kuiva-ainetonnin biomassaa/vrk (BDMPD = bone dry metric tons per day) vuorokaudessa: 400 kuiva-ainetonnin biomassaa tai 1000 m³. Vuodessa: (330 vrk/a): 130 000 kuiva-ainetonnin biomassaa tai 330 000 m³. Tuottaa Pyrolyysiöljyä vuorokaudessa 280 tonnia, 1.3 GWh ja vuodessa 92 400 tonnia, 440 GWh (Oletus, että kuivausenergia 50 %:sta 20 %:iin tuodaan ulkopuolelta.) Laitoksen kokonaisinvestointi on noin 50 MEUR, josta on mahdollista saada 20 % investointiavustusta. (Kari Liukko)

Esimerkki, RTP™ 400 BDMTPD

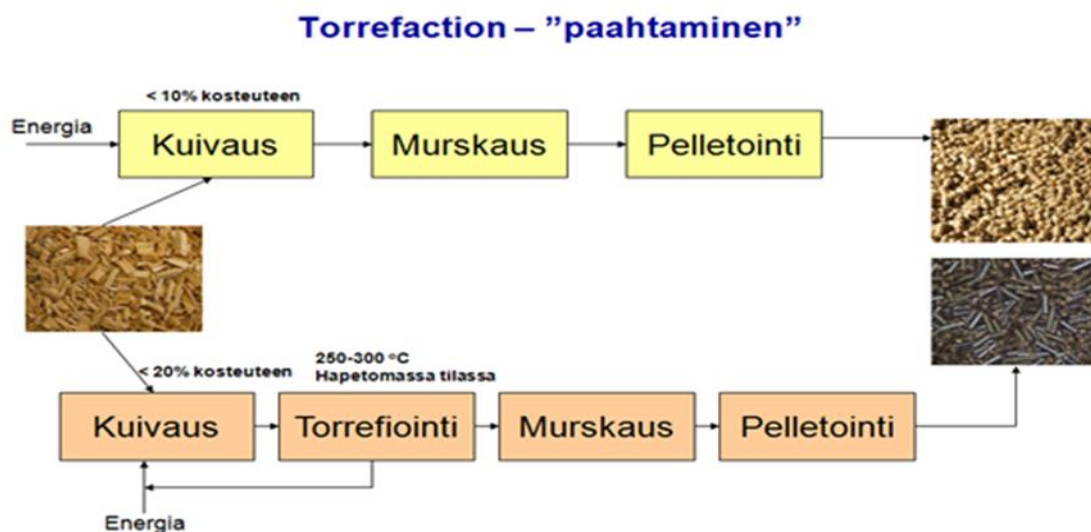
Honeywell



Kuva 46. Pyrolyysilaitoksen kaaviokuva.

6.2.5 Biohiili, Torrefaction

TOP-pelletit ovat mielenkiintoinen vaihtoehto biomassan oheispoltossa kivihiilivoimaloissa Euroopassa ja Suomessa.



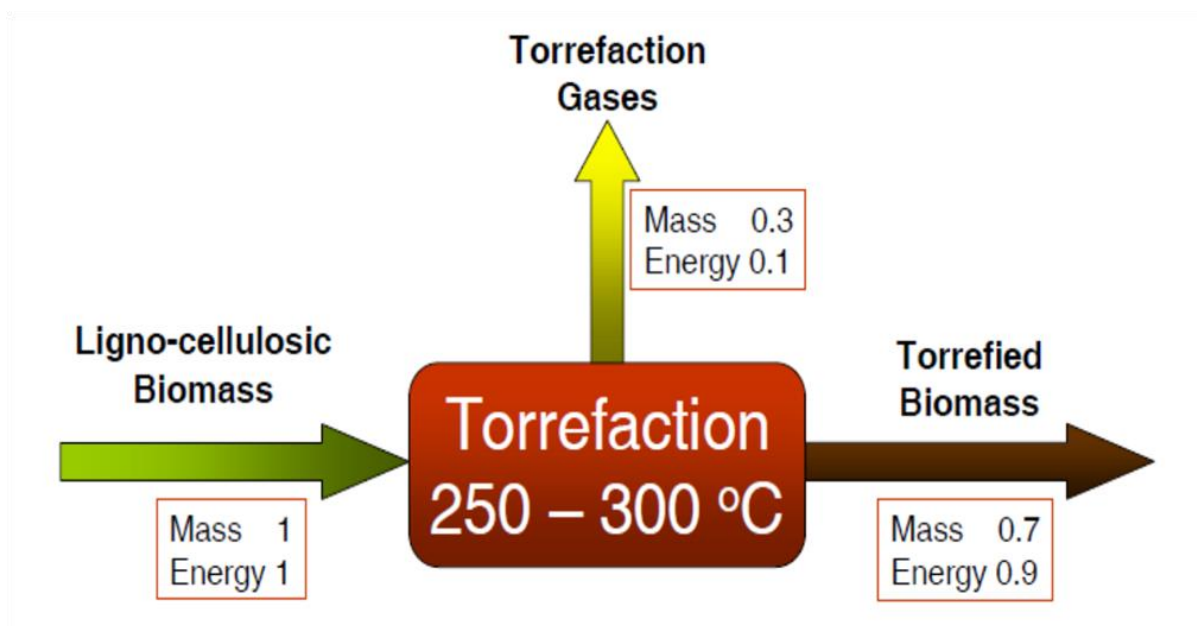
Kuva 47. Pelletoinin ja torrefioinin prosessikaavio

Torrefiointi eli biohiilen valmistus tarkoittaa puubiomassan käsittelyä 250 – 270 °C:n lämpötilassa hapettomissa olosuhteissa. Ennen Torrefiointia, biomassaa täytyy esikuivattaa siten, että kosteuspitoisuus on korkeintaan 20 %.

Käytännössä biohiili pelletoidaan TOP-pelletiksi (Torrefied Pellet), joka soveltuu kivihiilen korvaamiseen (mm. jauhautuminen ja varastointi, sillä lähes hydrofobinen tuote). Tuotanto on joko lähellä käyttöpaikkaa (kaukana raaka-ainelähteestä) tai kaukana käyttöpaikasta (lähellä raaka-ainelähdettä) kustannusten kannalta jälkimmäinen vaihtoehto nähdään tulevaisuuden kannalta parempana.

Suomessa ensisijaisiksi käyttökohteiksi on tavoiteltu hiiltä käyttäviä pölypoltto-CHP-laitoksia, pääasiassa rannikolla sijaitsevat (mm. Helsinki, Naantali) laitokset käyttävät hiiltä 14 TWh, josta osa (max. 50 %) mahdollisesti biohiilelle.

Kv. -markkinoiden maksukyky on 25–40 €/MWh, jos päästöoikeuden hinta (ph) on 20 €/tCO₂, markkinan koko on n. 150–300 TWh potentiaalisimmissa maissa (seospoltto 10–20%).



Kuva 48. Torrefaction periaatekuva

6.2.6 KUNTA-ALAN ENERGIATEHOKKUUSSOPIMUS 2017–2025

Kaupungin energiatehokkuuden edelleen parantamiseen ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseen yksi merkittävä ratkaisu on liittyä **KUNTA-ALAN ENERGIATEHOKKUUSSOPIMUKSEEN 2017 - 2025**

Kunta-alan energiatehokkuussopimus on työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston ja Kuntaliiton välinen sopimus energian tehokkaammasta käytöstä kunta-alalla.

Kunnat, kaupungit ja kuntayhtymät allekirjoittavat liittyjäkohtaisen energiatehokkuus-sopimuksen, jossa ne sitoutuvat Kunta-alan energiatehokkuussopimuksen toimenpiteisiin ja tavoitteisiin.

Sopimuksen mukaisesti liittyjän asuinrakennuskanta liitetään ensisijaisesti Kiinteistöalan energiatehokkuussopimuksen vuokra-asuntoyhteisöjä koskevaan toimenpideohjelmaan.

Sopimuksen toimeenpano alkoi 1.1.2017 ja se on voimassa 31.12.2025 saakka.

Sopimustoiminnan toivotaan alkavan mahdollisimman kattavana heti vuoden 2017 alussa. Hyvä kattavuus edellyttää, että mukaan liittyy vastaava joukko yrityksiä ja kuntia kuin aiemmalla sopimuskaudella.

HYÖDYT LIITTYJÄLLE

EUROJA ENERGIATEHOKKUUDESTA

Energian tehokas käyttö on järkevää ja vastuullista toimintaa, joka tuo tuntevia kustannussäästöjä. Energiakulujen pieneneminen parantaa toiminnan kannattavuutta ja näkyy tuloksessa. Fiksu ja tehokas energiankäyttö on yritykselle ja kunnalle hyödyllinen voimavara, joka auttaa turhien kulujen karsinnassa.

VAPAAEHTOISUUS – PAKKOA PAREMPI VAIHTOEHTO

Vapaaehtoisuus on vaihtoehto uudelle lainsäädännölle tai muille uusille pakkokeinoille. Se on yritykselle ja kunnalle joustavampi ja mielekkäämpi keino toteuttaa energiatehokkuustoimia ja -investointeja tarvelähtöisesti, omassa tahdissa.

Vapaaehtoisuuden myötä Suomessa on mahdollisuus välttää kansainvälisestä kehityksestä poikkeava kansallinen lainsäädäntö tai muut pakkokeinot, jotka voisivat heikentää yritysten kilpailukykyä. Vapaaehtoisuus edellyttää, että uuteen sopimukseen liittyvien energiankäyttö kattaa riittävä määrän Suomen energiankäytöstä ja energiatehokkuustoimia toteutetaan ja raportoidaan aktiivisesti.

VALTION TUKI LIITTYNEILLE

Valtio tukee tapauskohtaisesti uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoon liittyviä energiatehokkuusinvestointeja. Vain sopimukseen liittyneillä on jatkossakin mahdollisuus hakea valtion harkinnanvaraista tukea myös tavanomaisen tekniikan energiatehokkuutta edistäviin investointeihin. Työ- ja elinkeinoministeriö myöntää pk-yrityksille ja kunnille tukea myös energiankäytön tehostamiskohteita kartoittavan Motiva-mallisen energiakatselmuksen toteuttamiseen.

HYÖDYLLINEN TOIMINTATAPA

Sopimuksen vauhdittama tehokas energiankäyttö nivoutuu luontevaksi osaksi johtamisjärjestelmiä ja niissä asetettuja tavoitteita. Se auttaa viemään energian tehokasta käyttöä jatkuvasti paremmalle tasolle ja ohjaa toimintaa jatkuvasti energiatehokkaampaan suuntaan. Otollisissa

olosuhteissa ja oikein johdettuna hyödyllinen toimintatapa voi muuttua kustannussäästöjen lisäksi strategiseksi kilpailutekijäksi tai uudeksi liiketoiminnaksi.

ILMASTOKUORMA VÄHENEE

Energiankäyttö aiheuttaa valtaosan kasvihuonekaasupäästöistä. Tarkoituksenmukainen ja tehokas energiankäyttö on vastuullista. Se vähentää energiankäytöstä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä, jotka aiheuttavat ilmastomuutosta.

Sopimustoiminta nivoo yrityksissä ja kunnissa tehtävän energiatehokkuustyön osaksi isompaa kokonaisuutta. Se on konkreettinen osa Suomessa ja maailmanlaajuisesti tehtävää ilmastomuutoksen vastaista työtä.

VAHVISTA MIELIKUVAA VASTUULLISUUDESTA

Tehokas ja tarkoituksenmukainen energiankäyttö rakentaa sidosryhmien mielikuvaa yrityksestä tai kunnasta vastuullisena toimijana. Tavoitteellinen energiatehokkuus kiinnostaa monia yritysten ja kuntien sidosryhmiä henkilöstöstä ja asiakkaista aina omistajiin ja rahoittajiin asti.

HELPOTUKSIA VELVOITTEISIIN

Energiatehokkuussopimus kannustaa jatkuvasti parempaan energiatehokkuuteen. Tästä syystä sopimukseen liittyneet ympäristölupavelvolliset yritykset välttyvät erillisiltä energiatehokkuuteen liittyviltä vaatimuksilta ympäristöluvuissa.

Suuren yrityksen katsotaan täyttävän energiatehokkuuslain (1429/2014) 6 §:n vaatimukset pakollisesta yrityksen energiakatselmuksesta, mikäli yritys on liittynyt energiatehokkuussopimukseen ja se on ottanut käyttöön ETJ+ energiatehokkuusjärjestelmän, jonka ei tarvitse olla sertifioitu.

VELVOITTEET LIITTYJÄLLE - LIITTYJÄN TAVOITE

Liittyvä yritys/kunta asettaa liittyessään ohjeellisen energiamääräisen (MWh) tehostamistavoitteen kaudelle 2017–2025 ja välitavoitteen vuodelle 2020. Tavoite lasketaan liittymishetkellä käytössä olevasta normaalia toimintaa edustavan kalenterivuoden energiankäytöstä.

Tavoite vuodelle 2025 vastaa 7,5 % liittyjän energiankäytöstä ja tavoite vuodelle 2020 vastaa 4 % liittyjän energiankäytöstä.

Vuosina 2014–2016 toteutettujen ja raportoitujen energiatehokkuustoimien säästöt voi halutessaan ottaa huomioon asettamalla vuodelle 2025 energiamääräisen (MWh) tavoitteen, joka vastaa 10,5 % liittyjän energiankäytöstä ja välitavoitteen vuodelle 2020, joka vastaa 7 % liittyjän energiankäytöstä.

Tavoitevuosina 2020 ja 2025 liittyjän energiankäytön ei edellytetä olevan sopimukseen liittymistilannetta alempi.

Huom! Energiavaltaisen teollisuuden, energiantuotannon ja energiapalvelujen toimenpideohjelmien tavoitteiden asettaminen eroaa tässä esitetystä.

Liittymisasiakirjan liitteenä olevissa liittymistiedoissa on ohjeistettu tavoitteen asettaminen tarkemmin.

LIITTYJÄN VELVOITTEET

Liittyvä yritys/kunta sisällyttää energiatehokkuuden jatkuvan parantamisen osaksi käytössä olevia tai käyttöön otettavia johtamisjärjestelmiä tai toimintasuunnitelmia.

Energiansäästötavoitteiden saavuttamiseksi liittyjä sitoutuu, kun se on teknisesti ja taloudellisesti sekä terveys-, turvallisuus- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen mahdollista:

Toiminnan organisointiin ja suunnitteluun.

Energiankäytön tehostamismahdollisuuksien selvittämiseen.

Kustannustehokkaiden energiankäytön tehostamistoimien toteuttamiseen.

Energiatehokkuuden huomioon ottamiseen suunnittelussa ja hankinnoissa.

Henkilökunnan koulutukseen ja energiatehokkuusasioiden viestintään.

Vuosittaiseen raportointiin.

Liittynyt yritys/kunta pyrkii uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoon ja lisäämään uusiutuvien energialähteiden käyttöä.

Liittynyt yritys tai kunta raportoi vuosittain edellisen vuoden energiankäytöstä ja siihen liittyvistä tehostamistoimista sekä muista liittyvien toimien toteutumisesta energiatehokkuussopimusten seurantajärjestelmään.

Jokainen energiatehokkuussopimukseen liittyvä yritys tai kunta toteuttaa toimia omista lähtökohdistaan ja sitoutuu tekemään parhaansa tavoitteen saavuttamiseksi. Yritysten toimenpiteet ja velvoitteet on käsitelty tarkemmin kussakin toimenpideohjelmassa ja kunta-alan liittyjille Kunta-alan energiatehokkuussopimuksessa.

MITEN LIITYT MUKAAN? - NÄIN LIITYT SOPIMUKSEEN

Yritys tutustuu Elinkeinoelämän/kiinteistöalan energiatehokkuussopimukseen, oman alansa toimenpideohjelman ja liittymisdokumenttiin (sis. yrityksen liittymisasiakirjan + liittymistiedot).

Kunta, kaupunki tai kuntayhtymä tutustuu Kunta-alan energiatehokkuussopimukseen ja liittymisdokumenttiin (sis. liittyjän energiatehokkuussopimus + liittymistiedot).

Liittyjä kerää ja täyttää sopimuslakohtaisessa liittymisdokumentissa edellytetyt tiedot, jotka sisältävät myös sopimuksen mukaisen liittyjäkohtaisen ohjeellisen energiansäästötavoitteen.

Yritys toimittaa allekirjoitetun ja asianmukaisesti täytetyn liittymisdokumentin kahtena kappaleena toimialaliitolle asiakirjassa mainittuun osoitteeseen. Kunta, kaupunki tai kuntayhtymä toimittaa allekirjoitetun ja asianmukaisesti täytetyn liittymisdokumentin kahtena kappaleena Energiavirastoon.

Yrityksen liittymisdokumentti tarkastetaan toimialaliitossa. Kunnan, kaupungin tai kuntayhtymän liittymisdokumentti tarkastetaan Energiavirastossa.

Yritys liitetään energiatehokkuussopimukseen, kun toimialaliitto on todennut liittymisasiakirjan ja liittymistiedot asianmukaisiksi, hyväksynyt ja allekirjoittanut liittymisasiakirjan ja toimittanut siitä jäljennöksen Motivaan merkittäväksi liittymisrekisteriin. Kunta, kaupunki tai kuntayhtymä liitetään Kunta-alan energiatehokkuussopimukseen, kun Energiavirasto on todennut allekirjoitetun Liittyjän energiatehokkuussopimuksen ja liittymistiedot asianmukaisiksi, allekirjoittanut puolestaan Liittyjän energiatehokkuussopimuksen ja toimittanut jäljennöksen niistä Motivaan merkittäväksi liittymisrekisteriin.

HALUATKO MUKAAN ENSIMMÄISTEN JOUKOSSA?

Pyydä lisätietoja aiheesta kysy@energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi.

7 SEURANTA

Seuraamalla kaupungin alueen energian tuotantoa ja käyttöä säännöllisesti, nähdään kunnassa tapahtuvat muutokset ja mahdolliset ongelmakohdat. Seuranta toimiikin hyvänä työkaluna, jonka avulla energiantuotannon ja kulutuksen päästöjä sekä kustannuksia voidaan hallita.

Kaupungin sisällä on tarkoituksen mukaista perustaa energiatehokkuus toimikunta, joka asettaa kaupungin energiatehokkuuden parantamiselle ja uusiutuvan energian käytön lisäämiselle tavoitteet: esimerkiksi x % vuodessa. Toimikunta laatii suunnitelman, miten tavoitteisiin päästään ja seuraa vuosittain tapahtunutta muutosta. Tuloksista kerrotaan Kaupungin hallinnolle ja kaupunkilaisille.

Uusiutuvan energian hyödyntämisen teknologia kehittyy nopeasti ja verot sekä tuet muuttuvat yhä enemmän uusiutuvaa energiaa suosivaksi. Uusia taloudellisesti kannattavia mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön voi kehittyä näiden muutosten myötä. Kuntakatselmuksen päivittäminen voi olla tarpeellista esimerkiksi viiden vuoden välein.

8 LÄHDELUETTELO

Tilastokeskus
Kuhmon kaupunki, tekninen virasto
Kainuun liitto
Energiateollisuus ry
Geologinen tutkimuskeskus GTK
Metsäkeskus
Tike
Tuuliatlas
Ekokymppi
Motiva Oy

Liitteet

Liite 1. KIINTEISTÖJEN ENERGIAKATSELMUSTEN JA KÄYTTÖÖNOTTOKATSELMUSTEN
TUETTAVAN TYÖOSUUDEN YLÄRAJA